

## FLUID COMPRESSOR AND HEAT PUMP TYPE FREEZING CYCLE

**Publication number:** JP9264279 (A)

**Also published as:**

**Publication date:** 1997-10-07

JP3354783 (B2)

**Inventor(s):** INOUE TOSHIKUNI; OZU MASAO; SUGIYAMA AKIHIKO; IDE SHINICHI; SASAHARA YUTAKA; MIURA KAZUHIKO +

**Applicant(s):** TOSHIBA CORP +

**Classification:**

**- international:** F04B39/10; F04B9/00; F04C28/14; F04C28/26; F04C29/00; F04C29/12; F16K11/074; F16K31/04; F25B41/04; F04B39/10; F04B9/00; F04C28/00; F04C29/00; F04C29/12; F16K11/06; F16K31/04; F25B41/04; (IPC1-7): F04C29/00; F04B9/00; F04B39/10; F16K11/074; F16K31/04; F25B41/04

**- European:**

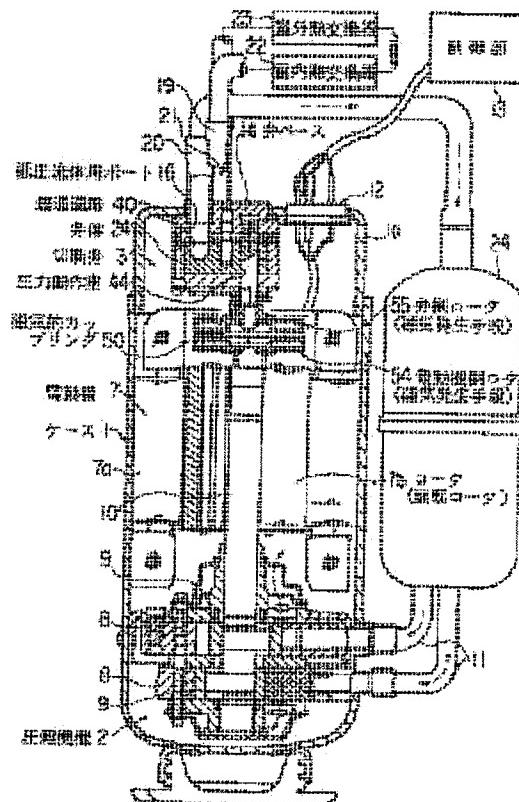
**Application number:** JP19960072055 19960327

**Priority number(s):** JP19960072055 19960327

### Abstract of JP 9264279 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To simplify piping structure for an air conditioner and to compactify a fluid compressor housing a four-way valve.

**SOLUTION:** A fluid compressor is provided with a case 1 whose upper end side is airtightly sealed by means of a lid body 1a, a compressing mechanism 2 which is arranged below the case 1 and is driven by means of a motor 7, and a four-way selector valve 3 which is fixed in the lid body 1a and switches flow passages for working fluid, and the selector valve 3 is provided with a valve element 24, which is rotationally driven so as to switch the flow passages for working fluid, and a magnetic coupling 50 electrically connecting the motor 7 to the selector valve 3.; When the motor 7 is rotated reversely, a pressure introducing shaft inserted into the valve element 24 is rotationally driven via the magnetic coupling 50, so that pressure to be applied to the valve element 24 is switched so as to drive the valve element 24, and as a result, the flow passage is switched.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-264279

(43)公開日 平成9年(1997)10月7日

(51) Int.Cl.*	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所	
F 0 4 C	29/00		F 0 4 C	29/00	J
F 0 4 B	9/00		F 0 4 B	9/00	A
	39/10			39/10	A
F 1 6 K	11/074		F 1 6 K	11/074	Z
	31/04			31/04	F

審査請求 未請求 請求項の数20 O.L. (全 24 頁) 最終頁に統べ

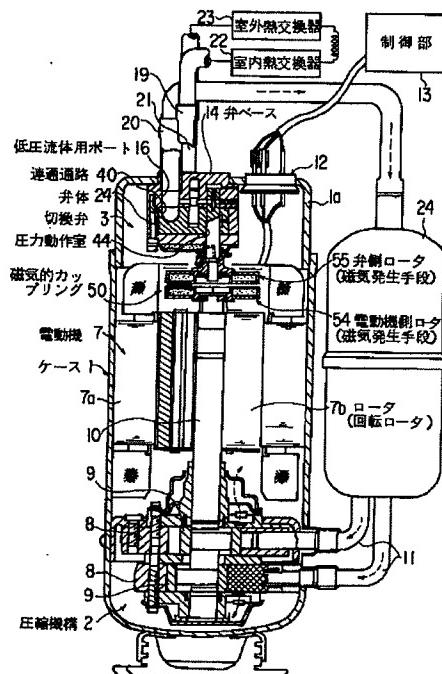
(21)出願番号	特願平8-72055	(71)出願人	000003078 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(22)出願日	平成8年(1996)3月27日	(72)発明者	井上 年庸 静岡県富士市蓼原336番地 株式会社東芝 富士工場内
		(72)発明者	小津 政雄 静岡県富士市蓼原336番地 株式会社東芝 富士工場内
		(72)発明者	杉山 明彦 静岡県富士市蓼原336番地 株式会社東芝 富士工場内
		(74)代理人	弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 流体圧縮機およびヒートポンプ式冷凍サイクル

(57)【要約】

【目的】 空気調和機の配管構造を簡略化すると共に、四方弁を内蔵した流体圧縮機の小形化を図る。

【構成】 上端側を蓋体1aによって気密に密閉されるケース1と、上記ケース1の下部に設けられ電動機7により駆動される圧縮機構2と、上記蓋体1aに固定され動作流体の流路を切り換える四方切換弁3とを有し、この切換弁3は、回動駆動されることで動作流体の流路を切り換える弁体24と、上記電動機7と上記切換弁3とを磁気的に結合する磁気的カップリング50を有し、電動機7を逆転させることにより上記磁気的カップリング50を介して上記弁体24に挿入された圧力導入シャフト25を回転駆動し、これにより弁体24に作用させる圧力を切り換えて上記弁体24を駆動し、流路の切換動作を行うようにしたものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ケースと、このケース内に収納された圧縮機構と、この圧縮機構を駆動する電動機と、上記ケースに流入あるいは流出する流体の流路を切り換える切換弁とを有する流体圧縮機において、  
上記切換弁に設けられ、流体の流路を切り換える弁体と、  
上記電動機の駆動力を上記切換弁に伝達する磁気的結合手段と、  
この磁気的結合手段の駆動力を上記弁体に伝達する弁体駆動手段を備えたことを特徴とする流体圧縮機。

【請求項2】 請求項1記載の流体圧縮機において、  
上記磁気的結合手段は、切換弁に接続された第1の磁気発生手段と、電動機のロータに接続された第2の磁気発生手段とを回転可能に対向させたことを特徴とする流体圧縮機。

【請求項3】 請求項2記載の流体圧縮機において、  
上記第2の磁気発生手段は、電動機のロータに配設された永久磁石を兼用するものであることを特徴とする流体圧縮機。

【請求項4】 請求項2又は3記載の流体圧縮機において、  
上記第1の磁気発生手段と第2の磁気発生手段との間に吸引力又は反発力を、第2の磁気発生手段とこの磁気発生手段に接続された電動機の回転軸及びロータとの合計質量よりも小さい値に設定したことを特徴とする流体圧縮機。

【請求項5】 請求項2又は3記載の流体圧縮機において、  
上記第1の磁気発生手段は、その外径寸法が電動機のステータのコイルエンドの内周径寸法よりも小さく設定され、且つ上記コイルエンドの内側に入り込んで配設されていることを特徴とする流体圧縮機。

【請求項6】 請求項1記載の流体圧縮機において、  
上記弁体駆動手段は、上記切換弁に設けられ、上記圧縮機構によって圧縮された高圧流体を導く圧力動作室と、この圧力動作室を2つの部屋に区画する仕切手段と、この区画された圧力動作室の一方に高圧流体の圧力よりも低い低圧を導入し部屋間に生じる圧力差によって弁体を移動自在に駆動する圧力導入切換手段とを備えたことを特徴とする流体圧縮機。

【請求項7】 請求項6記載の流体圧縮機において、  
上記圧力導入切換手段は、回動自在に保持され、回動することによって上記圧力動作室の一方の部屋あるいは他方の部屋に選択的に低圧を導入し、圧力差によって上記弁体を駆動する圧力導入部材であることを特徴とする流体圧縮機。

【請求項8】 請求項6記載の流体圧縮機において、  
上記弁体駆動手段は、上記圧力動作室の上記弁体の駆動方向に沿う両端部に設けられ、上記圧力動作室の低圧が

導入されていない部屋にケース内の高圧を導入する高圧導入孔を備えたことを特徴とする流体圧縮機。

【請求項9】 請求項6記載の流体圧縮機において、  
上記圧力動作室は、弁体に設けられ、上記仕切手段は弁体の駆動方向に移動不能に保持されていることを特徴とする流体圧縮機。

【請求項10】 請求項7記載の流体圧縮機において、  
上記仕切手段は、上記圧力動作室内に挿入された上記圧力導入部材であることを特徴とする流体圧縮機。

【請求項11】 請求項6又は7記載の流体圧縮機において、

上記切換弁は、上記圧縮機構に配管接続される低圧流体用ポートと、この低圧流体用ポートに流通する低圧流体から低圧を取り出し上記圧力導入切換手段へ導入する低圧導入孔とを備えたことを特徴とする流体圧縮機。

【請求項12】 請求項1又は6記載の流体圧縮機において、

上記切換弁は、上記ケースに取付けられ、ゲート外へ通じる3つのポートが形成されてなる弁ベースを有し、この弁ベースの3つのポートの開口面に摺接する状態で移動自在に保持され、上記3つのポートのうち隣り合う2つのポートを互いに連通させてなる連通通路を有す弁体を備えたことを特徴とする流体圧縮機。

【請求項13】 請求項12記載の流体圧縮機において、

上記切換弁は、弁体の回動により弁ベースに形成されたポートの流路を切り換えるものであることを特徴とする流体圧縮機。

【請求項14】 請求項12記載の流体圧縮機において、

上記切換弁は、弁体の往復動により弁ベースに形成されたポートの流路を切り換えるものであることを特徴とする流体圧縮機。

【請求項15】 請求項12記載の流体圧縮機において、

上記弁ベースを金属材料とし、この弁ベースに当接する弁体を、合成樹脂材としたことを特徴とする流体圧縮機。

【請求項16】 請求項12記載の流体圧縮機において、

上記弁ベースあるいは上記弁体が互いに摺接するどちらか一方の面に合成樹脂材を形成したことを特徴とする流体圧縮機。

【請求項17】 請求項1記載の流体圧縮機において、  
上記弁体駆動手段には、電動機が正回転する場合には上記電動機から弁体への駆動力を規制し、電動機が逆回転する場合には上記電動機から弁体への駆動力を伝達する駆動力制御手段とを備えた流体圧縮機。

【請求項18】 請求項17記載の流体圧縮機において、

上記駆動力制御手段には、電動機が正回転する場合には上記圧力導入切換手段の駆動を規制し、電動機が逆回転する場合には上記圧力導入切換手段の駆動を行い上記流体の流路を切り換える回動規制機構とを備えたことを特徴とする流体圧縮機。

【請求項19】 電動機により駆動される圧縮機構を有し流体を吸い込み圧縮し圧縮流体を吐出する流体圧縮機と、圧縮前の低圧流体及び圧縮後の高圧流体の流路を切り換える切換弁と、この切換弁に接続され流体の熱交換を行う第1の熱交換器及び第2の熱交換器を有するヒートポンプ式冷凍サイクルにおいて、上記切換弁は、上記流体圧縮機のケースに設けられ、流体の流路を切り換える弁体と、上記電動機の駆動力を上記切換弁に伝達する磁気的結合手段と、この磁気的結合手段の駆動力を上記弁体に伝達する弁体駆動手段を備えたことを特徴とするヒートポンプ式冷凍サイクル。

【請求項20】 請求項12記載の流体圧縮機と、第1の熱交換器及び第2の熱交換器を有するヒートポンプ式冷凍サイクルにおいて、上記切換弁は、ケース内に収容されてケースに設けられるとともに、流体圧縮機のケース内は上記圧縮機構から吐出された高圧流体あるいは圧縮機構に吸い込まれる低圧流体によって満たされていることを特徴とするヒートポンプ式冷凍サイクル。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、例えば、動作流体の流路の切り換えを行う切換弁を内蔵した流体圧縮機およびこの流体圧縮機を有する空気調和機およびヒートポンプ式冷凍サイクルに関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】一般に、冷房および暖房の双方を行うことができる空気調和機がある。この空気調和機は、動作流体を圧縮して吐出する流体圧縮機、室内熱交換器及び室外熱交換器を有すると共に、冷房時と暖房時とでこれらの熱交換器に流通させる動作流体の流路を切り換える流路切換弁を具備する。

【0003】このような流路切換弁としては、従来から、直動式の四方切換弁が広く用いられている。この四方切換弁は、円筒状に形成された本体と、この本体内に設けられこの本体の軸方向に沿って往復移動自在に保持された摺動弁とを有する。この四方切換弁は、この摺動弁を上記本体内で直線的に移動させることにより、流路の切り換えを行うようになっている。

【0004】また、この四方切換弁は、一般に電磁弁を介して制御されるようになっている。すなわち、この電磁弁を作動させることにより、圧縮機内の圧力を毛細管を通じて上記切換弁に導入し、差圧を利用してすることにより上記摺動弁を駆動するようになっている。

【0005】ところで、上述した四方切換弁は、現在、

冷凍サイクルを構成する配管中に組み込まれるもののが一般的であるが、このような四方切換弁と電磁弁とを流体圧縮機に内蔵してなる四方弁内蔵形の流体圧縮機として、実開昭60-124595公報の図4に開示されたものがある。

【0006】この考案は、圧縮機部および電動機部とを収納する密閉ケース内に上記圧縮機部から吐出された高圧吐出ガスを充満させるタイプの圧縮機であり、上記ケースの内部に前述した直動式の四方切換弁および電磁弁を内蔵している。

【0007】そして、この考案は、上記四方切換弁および電磁弁を上記高圧ガスが満たされるケース内に置くことで圧縮機と切換弁とを接続する高圧ガス導入用の配管を不要にすると共に、上記四方切換弁と電磁弁とを接続する毛細管の外力による破損を有効に防止しようとするものである。

##### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記圧縮機に内蔵された四方切換弁は、摺動弁を切り換えるための電磁弁を有し、この電磁弁も上記圧縮機のケース内に内蔵されている。このため、この圧縮機が大型化するという問題がある。

【0009】また、上記摺動弁を上記本体内で摺動させることにより流路を切り換える直動タイプのものであるため、上記摺動弁を弁座に対して常に密着させておく必要がある。このため、この摺動弁を駆動するためには相当の駆動力を必要とする。従って、上記摺動弁を駆動するための機構（電磁弁）は大型のものにならざるを得ず、その分、上記電磁弁を含めた弁装置自体が大型化するということがある。

【0010】また、上記四方切換弁と上記電磁弁を接続するための配管構成は複雑であり、この配管を取り回すために上記ケース内に相当のスペースを確保する必要がある。このため、上記流体圧縮機全体が大型化してしまうということがある。

【0011】この発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、切換弁内蔵形の流体圧縮機において、この切換弁の駆動手段を小型、簡略化して、コンパクトな切換弁内蔵形流体圧縮機及びこの流体圧縮機を有する空気調和機を提供することを目的とする。

##### 【0012】

【課題を解決するための手段】この発明の第1の手段は、ケースと、このケース内に収納された圧縮機構と、この圧縮機構を駆動する電動機と、上記ケースに流入あるいは流出する流体の流路を切り換える切換弁とを有する流体圧縮機において、上記切換弁に設けられ、流体の流路を切り換える弁体と、上記電動機の駆動力を上記切換弁に伝達する磁気的結合手段と、この磁気的結合手段の駆動力を上記弁体に伝達する弁体駆動手段を備えたことを特徴とする流体圧縮機である。

【0013】第2の手段は、第1の手段の流体圧縮機において、上記磁気的結合手段は、切換弁に接続された第1の磁気発生手段と、電動機のロータに接続された第2の磁気発生手段とを回転可能に対向させたことを特徴とする流体圧縮機である。

【0014】第3の手段は、第2の手段の流体圧縮機において、上記第2の磁気発生手段は、電動機のロータに配設された永久磁石を兼用するものであることを特徴とする流体圧縮機である。

【0015】第4の手段は、第2の手段又は第3の手段の流体圧縮機において、上記第1の磁気発生手段と第2の磁気発生手段との間に吸引力又は反発力を、第2の磁気発生手段とこの磁気発生手段に接続された電動機の回転軸及びロータとの合計質量よりも小さい値に設定したことを特徴とする流体圧縮機である。

【0016】第5の手段は、第2の手段又は第3の手段の流体圧縮機において、上記第1の磁気発生手段は、その外径寸法が電動機のステータのコイルエンドの内周径寸法よりも小さく設定され、且つ上記コイルエンドの内側に入り込んで配設されていることを特徴とする流体圧縮機である。

【0017】第6の手段は、第1の手段の流体圧縮機において、上記弁体駆動手段は、上記切換弁に設けられ、上記圧縮機構によって圧縮された高圧流体を導く圧力動作室と、この圧力動作室を2つの部屋に区画する仕切手段と、この区画された圧力動作室の一方に高圧流体の圧力よりも低い低圧を導入し部屋間に生じる圧力差によって弁体を移動自在に駆動する圧力導入切換手段とを備えたことを特徴とする流体圧縮機である。

【0018】第7の手段は、第6の手段の流体圧縮機において、上記圧力導入切換手段は、回動自在に保持され、回動することによって上記圧力動作室の一方の部屋あるいは他方の部屋に選択的に低圧を導入し、圧力差によって上記弁体を駆動する圧力導入部材であることを特徴とする流体圧縮機である。

【0019】第8の手段は、第6の手段の流体圧縮機において、上記弁体駆動手段は、上記圧力動作室の上記弁体の駆動方向に沿う両端部に設けられ、上記圧力動作室の低圧が導入されていない部屋にケース内の高圧を導入する高圧導入孔を備えたことを特徴とする流体圧縮機である。

【0020】第9の手段は、第6の手段の流体圧縮機において、上記圧力動作室は、弁体に設けられ、上記仕切手段は弁体の駆動方向に移動不能に保持されていることを特徴とする流体圧縮機である。

【0021】第10の手段は、第7の手段の流体圧縮機において、上記仕切手段は、上記圧力動作室内に挿入された上記圧力導入部材であることを特徴とする流体圧縮機である。

【0022】第11の手段は、第6の手段又は第7の手

段の流体圧縮機において、上記切換弁は、上記圧縮機構に配管接続される低圧流体用ポートと、この低圧流体用ポートに流通する低圧流体から低圧を取り出し上記圧力導入切換手段へ導入する低圧導入孔とを備えたことを特徴とする流体圧縮機である。

【0023】第12の手段は、第1の手段又は第6の手段の流体圧縮機において、上記切換弁は、上記ケースに取付けられ、ゲート外へ通じる3つのポートが形成されてなる弁ベースを有し、この弁ベースの3つのポートの開口面に摺接する状態で移動自在に保持され、上記3つのポートのうち隣り合う2つのポートを互いに連通させてなる連通通路を有す弁体を備えたことを特徴とする流体圧縮機である。

【0024】第13の手段は、第12の手段の流体圧縮機において、上記切換弁は、弁体の回動により弁ベースに形成されたポートの流路を切り換えるものであることを特徴とする流体圧縮機である。

【0025】第14の手段は、第12の手段の流体圧縮機において、上記切換弁は、弁体の往復動により弁ベースに形成されたポートの流路を切り換えるものであることを特徴とする流体圧縮機である。

【0026】第15の手段は、第12の手段の流体圧縮機において、上記弁ベースを金属材料とし、この弁ベースに当接する弁体を、合成樹脂材としたことを特徴とする流体圧縮機である。

【0027】第16の手段は、第12の手段の流体圧縮機において、上記弁ベースあるいは上記弁体が互いに摺接するどちらか一方の面に合成樹脂材を形成したことを特徴とする流体圧縮機。

【0028】第17の手段は、第1の手段の流体圧縮機において、上記弁体駆動手段には、電動機が正回転する場合には上記電動機から弁体への駆動力を規制し、電動機が逆回転する場合には上記電動機から弁体への駆動力を伝達する駆動力制御手段とを備えた流体圧縮機である。

【0029】第18の手段は、第17の流体圧縮機において、上記弁体駆動手段には、電動機が正回転する場合には上記圧力導入切換手段の駆動を規制し、電動機が逆回転する場合には上記圧力導入切換手段の駆動を行い上記流体の流路を切り換える回動規制機構とを備えたことを特徴とする流体圧縮機である。

【0030】第19の手段は、電動機により駆動される圧縮機構を有し流体を吸い込み圧縮し圧縮流体を吐出する流体圧縮機と、圧縮前の低圧流体及び圧縮後の高圧流体の流路を切り換える切換弁と、この切換弁に接続された流体の熱交換を行なう第1の熱交換器及び第2の熱交換器を有するヒートポンプ式冷凍サイクルにおいて、上記切換弁は、上記流体圧縮機のケースに設けられ、流体の流路を切り換える弁体と、上記電動機の駆動力を上記切換弁に伝達する磁気的結合手段と、この磁気的結合手段の

駆動力を上記弁体に伝達する弁体駆動手段を備えたことを特徴とするヒートポンプ式冷凍サイクルである。

【0031】第20の手段は、第12の手段の流体圧縮機と、第1の熱交換器及び第2の熱交換器を有するヒートポンプ式冷凍サイクルにおいて、上記切換弁は、ケース内に収容されてケースに設けられるとともに、流体圧縮機のケース内は上記圧縮機構から吐出された高圧流体あるいは圧縮機構に吸い込まれる低圧流体によって満たされていることを特徴とするヒートポンプ式冷凍サイクルである。

【0032】第1の手段によれば、圧縮機構を駆動する電動機を、切換弁の切換動作の駆動源とするので、この切換弁を駆動するための電磁弁などを設ける必要がなく、圧縮機をコンパクトに構成することができる。

【0033】第2の手段によれば、切換弁と電動機を直結的に結合することなく、磁気的結合手段により電動機の駆動力を伝達するので、伝達機構が簡略化される。

【0034】第3の手段によれば、電動機に接続される第2の磁気発生手段を電動機のロータに配設された永久磁石を兼用するので、簡易な構成を得ることができる。

【0035】第4の手段によれば、第1及び第2の磁気発生手段との間に発生する吸引力又は反発力を、第2の磁気発生手段、電動機の回転軸、及びロータとの合計質量よりも小さい値に設定したので、圧縮機運転時の回転軸の持ち上がり現象を起さないようにし、異常音または振動の発生を防止できる。

【0036】第5の手段によれば、第1の磁気発生手段の外径寸法を電動機のステータのコイルエンドの内側に入り込ませているので、圧縮機をコンパクトに構成することができる。

【0037】第6の手段によれば、圧力動作室の2種の圧力で区画された部屋間に生じる圧力差を利用して弁体を駆動するので、弁体を確実に駆動させることができる。

【0038】第7の手段によれば、圧力動作室に導入する圧力導入切換手段を回動させたので、弁体の駆動を迅速に行うことができる。

【0039】第8の手段によれば、圧力動作室の低圧の導入されていない部屋にケース内の高圧を導入することで、弁体を駆動させるための圧力差を効率よく生じさせることができ、弁体の駆動を迅速に行うことができる。

【0040】第9の手段によれば、圧力動作室は、弁体に設けられ、上記仕切手段は弁体の駆動方向に移動不能に保持されているので、弁体を相反する方向に移動自在に駆動できる。

【0041】第10の手段によれば、圧力導入部材を上記仕切手段にするので、構成部材が簡略化できる。

【0042】第11の手段によれば、圧縮機構に流通する低圧流体から低圧を取り出し、この低圧を上記圧力導入切換手段を通じて上記弁体の圧力動作室へ導入するこ

とができる。

【0043】第12の手段によれば、外部に通じる3つのポートのうち、弁体の駆動方向に隣り合う2つのポートを互いに連通させ、他の1つのポートを高圧ガスが吐出されるケース内に連通させることができる。そして、このような構成によれば、上記3つのポートのうち中央に位置するポートを圧縮機構に接続し、両側のポートをそれぞれ熱交換器に接続してヒートポンプ式冷凍サイクルを構成することができる。

【0044】第13の手段によれば、弁体の回動によりポートの流路を切り換えるものであるので、3つのポートは円周上に設けることができる。

【0045】第14の手段によれば、弁体の往復運動によりポートの流路を切り換えるものであるので、3つのポートを直線上に設けることができる。

【0046】第15及び第16の手段によれば、弁体が摺接する弁ベースとのなじみ性を良くして、弁体からの漏れ量を抑え、損失低減を図ることができる。

【0047】第17及び第18の手段によれば、通常の圧縮運転を行う際に正転駆動される電動機を逆転させることにより、弁体を駆動させることができるので、圧縮機を一旦停止させた後に、電動機の駆動力を利用した切換弁の切換が容易にできる。

【0048】第19の手段によれば、上記切換弁内蔵形の流体圧縮機を含むヒートポンプ式冷凍サイクルである。

【0049】第20の手段によれば、ケース内が高圧流体で満たされている場合は切換弁が高圧内に配置されるので、弁体からの漏れ量を抑え、損失低減を図ることができる。また、ケース内が低圧流体で満たされる場合はアキュームレータを廃止することができる。

#### 【0050】

【発明の実施の形態】以下、この発明の一実施形態を図面を参照して説明する。

【0051】まず、第1の実施形態について図1～図4を参照して説明する。

【0052】図1に示すように、この流体圧縮機はケース1を具備する。このケース1は、上方に開放する圧力容器であり、このケース1の上端開口は図に1aで示す蓋体によって閉塞されている。

【0053】このケース1内には、ケース1外から吸い込んだ低圧冷媒を圧縮すると共に圧縮後の高圧冷媒をケース1内に吐出するロータリ式の圧縮機構2と、ケース1の中途部に設けられこの圧縮機構2を駆動する電動機7と、上記蓋体1a（ケース1の上部）に取り付けられ、図に24で示す弁体を回転させることでケース1外への冷媒の吐出流路および上記圧縮機構2への吸込流路を切り換える回転形四方切換弁3とが設けられている。

【0054】先ず、前記圧縮機構2および電動機7について説明する。

【0055】上記圧縮機構2は、図に8で示す2つのシリンダ内でローラ状のピストン9を偏心回転させることで上記冷媒の圧縮を行うものであり、上記ピストン9は垂直軸線回りに回転自在に設けられた駆動シャフト10によって保持されている。

【0056】一方、上記電動機7は、ケース1に固定された円筒状のステータ7aと、このステータ7a内に設けられたロータ7bとからなるDCブラシレスモータである。そして、上記ロータ7bは上記シャフト10の上端部に固定されている。

【0057】したがって、この電動機7が作動することにより、上記シャフト10は回転駆動され、上記ピストン9をシリンダ8内で偏心回転させる。このことにより、上記圧縮機構2は、図に11で示す2本の吸込配管から吸込んだ冷媒を上記各シリンダ8内で圧縮し、上記ケース1内に吐出するようになっている。

【0058】また、この電動機7への給電は、上記蓋体1aに固定された密封端子12を介して行われるようになっている。この密封端子12の外部電極は図に13で示す制御部に接続され、上記電動機7はこの制御部13によって制御されるようになっている。

【0059】次に前記四方切換弁3について説明する。

【0060】この四方切換弁3は、図2に示すように周方向に55°間隔で設けられた3つのポート15～17が形成されてなる弁ベース14を有する。上記3つの各ポート15～17は、この図及び図1に19～21で示す配管によってそれぞれ室外熱交換器22、上記ケース1内に設けられた圧縮機構2、および室内熱交換器23に接続され、空気調和機（冷凍サイクル）を構成している。なお、図1及び図2に24で示すのはアクチュエータ（気液分離器）である。

【0061】すなわち、上記四方切換弁3は、ケース1内に満たされた吐出ガス（高圧高温ガス）の流路（図に点線で示す）を上記室外熱交換器23（配管17）側に切り換えることで上記空気調和機に冷房運転を行わせ、上記室内熱交換器22（配管15）側に切り換えることで暖房運転を行わせるようになっている。

【0062】以下、この四方切換弁3の構成およびその制御を図3～図10を参照してさらに詳しく説明する。

【0063】図3は、この四方切換弁3を拡大して示す正面図（側面図）である。

【0064】この切換弁3は、大まかに分けて、ケース1の蓋体1aに固定された上記弁ベース14と、この弁ベース14の下面に回転自在に取着され前述したように吐出ガスの流路を切り換える弁体24と、この弁体24を貫通して上記弁ベース14の下面側に挿着され上記弁体24を駆動するための圧力をこの弁体24側に導入する圧力導入シャフト25と、この圧力導入シャフト25の下端側に設けられ、この圧力導入シャフト25を上記電動機7の駆動シャフト10と磁気的に連結して上記圧

力導入シャフト25を駆動するシャフト駆動機構26とからなる。

【0065】また、上記弁ベース14の下面には、上記弁体24の外面を覆うカラー28が取着され、このカラー28には、上記弁体24の下面を支持する下板29が固定されている。

【0066】そして、上記駆動機構26は、この下板29及び上記圧力導入シャフト25に取着されている。

【0067】以下、この切換弁3を構成する各部品について、適宜図4に示す組み付け図を参照して詳しく説明する。

【0068】まず、弁ベース14について図5を参照して説明する。

【0069】上記弁ベース14は、図5に示すように平面視円形をなし、下端部には上端部よりも大径に形成された鍔部14aを有する。この弁ベース14の具体的な材質としては、上記ケース1の蓋体1aに溶接されるものであることから、炭素鋼、ステンレス鋼、その他非鉄金属が採用される。

【0070】また、この弁ベース14には、上述した3つのポート15～17がこの弁ベース14の上面から下面へと貫通して設けられている。この3つのポート15～17は、この弁ベース14の中心軸線Lの回りに、周方向に例えれば約55°の間隔で設けられている。

【0071】これら3つのポート15～17のうちの中央に位置するポート16は、図1及び図2に示すように、上記圧縮機構2に連結された吸込管21（11）に接続される低圧ガス用ポートとなっており、この低圧ガス用ポート16を挟む他の二つポート15、17は、それぞれ上記室内側熱交換器22および室外側熱交換器23に接続される第1、第2の接続用ポートとなっている。

【0072】また、この弁ベース14内には、図5（b）に31で示す第1の圧力導入孔（低圧導入孔）が設けられている。この第1の圧力導入孔31は、上記低圧ガス用ポート16が設けられた位置から180°ずれた位置の外周面から直径方向に穿設されたもので、その一端は上記低圧ガス用ポート16に連通している。

【0073】さらに、この弁ベース14の下面の中心部には、上記弁体24の回転中心軸となるピンシャフト（図4に32で示す）が挿入される保持孔33が開口し、上記低圧ガス用ポートから180°ずれた位置の下面には、上記低圧ガス用ポート16から上記第1の圧力導入孔31を通じて低圧ガスが導入される低圧ガス用孔34が開口している。なお、上記第1の圧力導入孔31の他端部は、この低圧ガス用孔34から低圧ガスが漏れないように、図に35で示す栓で閉塞されている。

【0074】なお、この低圧ガス用孔34には、図4に示すように、この弁ベース14の下面側から前記圧力導入シャフト25が挿入されるようになっており、この低

圧ガス用孔34の上端部には、図5に示すように、この圧力導入シャフト25を下方向へ付勢するための高圧ガスを導入する細孔36が設けられ、この細孔は弁ベース14の外側に開口している。

【0075】次に、上記圧力導入シャフト25について図6および図3を参照して説明する。

【0076】この圧力導入シャフト25は、図3に示すように、上記弁ベース14内に設けられた前記第1の圧力導入孔31と連通する第2の圧力導入孔38（低圧導入孔）を有する。この第2の圧力導入孔38は、図6に示すように、この圧力導入シャフト25を直徑方向に貫通する第1の横孔38aと、この第1の横孔38aと交差しこの圧力導入シャフト25の上端から上記弁体24にまで至る深さで設けられた縦孔38bと、この縦孔38bの下端部に設けられた第2の横孔38cとからなる。この第2の横孔38cは、上記第1の横孔38aと異なりこのシャフト25を貫通するものではなく、中心部から半径方向に延出されこのシャフト25の外周面に開口するものである。また、この第2の横孔38cの開口高さは、図3に示すように、上記弁ベース14の下面の直下である。

【0077】次に上記弁体24について図7を参照して説明する。

【0078】この弁体24は、円板状をなし、図4に示すように、前述したセンターピン32を介して上記弁ベース14の下面に回転自在に取着される。なお、上記センターピン32の上部の外周面には、図3に示すように、周方向全長に亘る切欠溝32aが設けられていて、これにより、上記第1の圧力導入孔31を左右に連通させるように構成されている。

【0079】一方、上記弁体24の上面には、図7に40で示す連通通路が開口している。この連通通路40は、図7（b）に示すように略半円状の断面形状を有し、図19（a）に示すように上記弁ベース14に設けられた3つのポート15～17（図に点線で示す）のうち隣り合う2つのポートどうしを互いに連通させることができるように、隣合う2つのポートの間隔（周方向に55°）に対応する範囲に亘って設けられている。

【0080】また、この弁体24には、上記連通通路40を周方向に挟む両側に、それぞれ第1、第2の通孔41、42が設けられている。この通孔41、42は、図9（a）あるいは同図（c）に示すように、前記3つのポート15～17のうちの2つのポートが前記連通通路40によって連通している状態で、それぞれ他の1つのポート15あるいは17に連通するようになっている。また、図7（e）に示すように、上記各通孔41、42は、中途部でL字状に折り曲げられこの弁体24の外周面に開口している。

【0081】なお、図8に示すのは、この弁体24の外側を覆う前記カラー28（図3参照）であり、このカラ

ー28には、図9に示すようにこの弁体が55°の範囲で回動駆動された場合に、上記第1あるいは第2の通孔41、42を上記ケース1の内部に解放させる第1、第2の貫通孔43a、43bが形成されている。

【0082】一方、上記弁体24には、図7（a）に示すように、上記連通通路40とこの弁体24の中心軸Lを挟む点対称形状に形成された圧力動作室44を有する。この圧力動作室44は、平面視では上記連通通路40と略相似形であるが、この連通通路40と異なり、図7（b）に示すようにこの弁体24を上面から下面に貫通して設けられている。

【0083】また、この圧力動作室44には、図7（d）に示すように、前記圧力導入シャフト25が挿通されるようになっており、上記圧力動作室44は、このシャフト25によって2つの部屋44a、44bに仕切られている。上記シャフト25は、前述したように、前記低圧ガス用ポート16から低圧ガスを導入する第2の圧力導入孔38を有しており、このシャフト25が180°回動駆動されることにより、この圧力導入孔38を前記どちらか一方の部屋に連通させるようになっている。

【0084】また、この図7（a）、（b）に示すように、この圧力動作室44の両端部には、図に45、46で示す第1、第2の高圧用細孔によってケース1内の高圧ガスが導入される第1、第2の高圧予備室47、48が設けられている。この高圧予備室47、48は、図7（b）に示すように、この弁体24の厚さ方向中途部に、上記圧力動作室44の内面をえぐるようにして設けられた三日月形状の部屋である。

【0085】従って、上記圧力導入シャフト25によって上記2つの部屋44a、44bのどちらか一方に低圧が導入されると、2つの部屋44a、44bの間に圧力差が生じることになるから、上記弁体24は低圧の導入された部屋を無くす方向に回動駆動されることとなる。すなわち、図7（d）においては、この図に矢印で示す方向に回動駆動される。

【0086】そして、この弁体24の回動は、図9（a）に示すように、上記シャフト25が上記圧力動作室44の周方向の一方の端面に当接することで停止する。前述したようにこの圧力動作室44と上記連通通路40は点対称の位置に設けられているから、この時、上記3つのポート15～17のうち2つのポート16、17が上記連通通路40によって連通し、他の一つのポート15は、この弁体24に設けられた前記第1、第2の通孔41、42のうち第1の通孔41に連結され、上記カラー28に設けられた第1の貫通孔43aを通してケース1内に連通することとなる。

【0087】なお、上記高圧予備室47、48は、図3に示すように、上記圧力導入シャフト25の第2の圧力導入孔38の開口部（図に38cで示す）と上下にずれ

た高さに設けられているから、上記高圧予備室47、48と前記第2の圧力導入孔38は直接的に連通することができない。そして、図9(a)に示すように上記圧力導入シャフト25が上記圧力動作室44の一端に当接すると、上記第2の圧力導入孔38はこの圧力動作室44の内面によって閉塞されることとなるから、高圧ガスがこの圧力導入孔38を逆流することが防止されると共に、この図9(a)の状態が維持される。

【0088】なお、この弁体24の材質は、前記弁ベス14との間の耐摩耗性を向上させる目的でPPSなどの樹脂材、または磁器(セラミックス)を採用する。

【0089】次に、この圧力導入シャフト25を駆動するための前記駆動手段26について説明する。

【0090】この駆動手段26は、図3に示すように、このシャフト25を回転駆動するために上記電動機7の駆動軸10とこのシャフト25とを磁気的に連結する磁気的カップリング50と、上記シャフト25の下端部に固定され上記磁気的カップリング50に印加された駆動力を上記シャフト25に伝達する駆動板51と、前記下板29の下面に設けられ上記駆動板51の回転角度を180°の範囲に規制する規制機構52とからなる。

【0091】上記磁気的カップリング50は、前記電動機7の駆動軸10の上端に固定された電動機側ロータ54と、上記シャフト25の下端部に回転自在に設けられた弁側ロータ55とからなり、この2つのロータ54、55は、所定の隙間を有し、非接触の状態で対向配置されている。

【0092】この2つのロータ54、55は、略同じ形状の構造を有するもので、前記駆動軸10あるいはシャフト25に取着された保持部材56、57と、この保持部材55、57に固定されたヨーク58、59と、上記保持部材55、57とヨーク58、59によって挟持された永久磁石60、61とからなる。

【0093】図10は、前記弁側ロータ55を示すものである。図10(c)に示すように、上記永久磁石61は、環状に構成され、45°のピッチで極性の異なるものが交互に磁化されて配設されている。なお、前記電動機側ロータ54も同様に構成されているが、図示は省略する。

【0094】この磁気的カップリング50の駆動力伝達性能は、上記永久磁石60、61の磁力、各永久磁石60、61のピッチ(この実施形態では45°)、ロータ54、55間の間隔等で決定される。また、この発明では、前記磁気的カップリング50は、前記圧力導入シャフト25を回転駆動するのに十分な駆動力伝達力を有すれば足り、上記弁体4を直接回転駆動するものではないから、それほど大きな伝達性能を有する必要はない。

【0095】ここで、また、図4に示すように、この弁側ロータ55は、上記保持部材59の上端を上記シャフト25の下端部に回転自在に外挿し、図に63、64で

示すリングによって上記シャフト25から脱落しないよう保持されるようになっている。また、この弁側ロータ55は、上記シャフト25に回転自在に取着される。

【0096】そして、この弁側ロータ55に伝達された駆動力は、上記シャフト25に固定された前記駆動板51を、図10に65で示す係合突起を介して駆動することで上記シャフト25に伝達されるようになっている。

【0097】次に、上記駆動板51について図11を参照して説明する。

【0098】この駆動板51は、ベース板67と、このベース板67の下面から下方に突出した係合ピン68とからなる。上記ベース板67は、2個の半円形状の板をその中心軸をずらした状態で結合したような形状を有し、周方向に180°ずれた位置に第1、第2の段差69、70が設けられている。

【0099】上記ベース板67の中心部には、上記シャフト25に外挿される外挿孔71が形成されている。この外挿孔71には、一部、直線部分71aが設けられ、この駆動板51を上記シャフト25に外挿した際に、図6に72で示す上記シャフト25の切欠部と係合するようになっている。このことで、上記駆動板51と上記シャフト25は、相対回転不能に結合されるようになっている。

【0100】一方、上記係合ピン68は、上記弁側ロータ55に設けられた係合突起65と周方向に係合可能のように設けられており、この係合突起65と係合ピン68とを介して、上記磁気的カップリング50により伝達される上記電動機7の駆動力が上記シャフト25に伝達されるようになっている。

【0101】次に、このシャフト25の回転を規制する前記規制機構52について説明する。

【0102】この規制機構52は、図3に示すように、上記下板29の下面に取着されるカバー73と、このカバー73と下板29との間に配設されるスプリング74とからなる。

【0103】上記スプリング74は、図12(a)に示すようなU字形状をなし、その両端部74a、74bは、同図(b)に示すように下方向にL字形状に折り曲げられている。一方、上記カバー73は、図13に示すようなものであり、上記スプリング74のU字折り曲げ部を引っかける突起部75と、上記スプリング74の両端部74a、74bをこのカバー73の下側(上記駆動板51側)へ延出するための延出孔76a、76bとが設けられている。また、図に77で示すのは、上記シャフト25の挿通される挿通孔である。

【0104】上記カバー73は、図4に示すように、内部に上記スプリング74を収納した状態で、上記下板29に固定されるようになっている。なお、このカバー73を取り付ける際、上記シャフト25の中途部に図4に79で示すリングを取り付け、このリング79を上記カ

バー73の上面に当接させることで、このシャフトが下側へ抜け出ることを防止する。

【0105】また、上記カバー73の下側へ延出された上記スプリングの両端部74a、74bは、図14(a)に示すように、上記駆動板51の外周面と当接するようになっている。そして、このスプリング74の両端部74a、74bは、このスプリング74の復元力によって上記駆動板51の外周面に押しつけられており、また、上記第1、第2の段差部69、70と係合することで、この駆動板51の回転止め(回転規制)としての機能を奏するようになっている。

【0106】次に、このシャフト駆動機構26の動作を、上記切換弁3による流路切り換え動作を示す図9と共に、図14を参照して説明する。なお、この図14は、この駆動機構26のみを取り出して上方から見たものであり、図に57で示すのは、上記弁側ロータ55の保持部材57の上端部である。

【0107】以下、この空気調和機の運転を暖房運転から除霜運転に切り替え、その後再び暖房運転に切り替える際の動作を例にとって説明する。

【0108】図14(a)に示す矢印は、空気調和機が通常の冷房運転を行う際の上記電動機7の駆動軸10(この図には図示しない)の回転方向(正回転)を表したものである。

【0109】この駆動軸10の駆動力は、上記磁気的カップリング50を介して、上記弁側ロータ55の保持部材57に伝達される。この伝達された駆動力は、この保持部材57に設けられた係合突起65及び上記駆動板51に形成された突起ピン68を介して、この駆動板51に伝達されるが、この駆動板51は、上記第1、第2の段差部69、70を上記スプリング74の両端部74a、74bと係合させ、この方向の回転が規制されている。したがって、この状態では上記圧力導入シャフト25は回転しない。

【0110】従って、通常運転時には、上記切換弁3による流路切り換えは行われず、上記弁体24が図9(a)に示すポジションに保持された状態で圧縮運転が継続される。このポジションにおいては、上記弁体24の連通路40は上記弁ベース14に設けられた低圧ガス用ポート16と第2の接続用ポート17(図に点線で示す)とを連通させている。また、弁ベース14の上記第1の接続ポート15は、上記弁体24の第1の通孔41及び上記カバー28の第1の貫通孔43aを通してケース1内に開放している。

【0111】従って、前記圧縮機構2からケース1内に吐出された高圧ガスは、上記第1の貫通孔43a及び第1の通孔41を通してこの切換弁3内に導入され、上記第1の接続用ポート15を通して配管19(図1、図2参照)へと吐出される。この高圧ガスは、図2に示すように、室内側熱交換器22、減圧装置、室外側熱交換器

23を順次状態変化を行いながら通過して、室内の暖房を行う。

【0112】そして、上記室外側熱交換器23を通過して低圧となった低圧ガスは、配管21から上記第2の接続ポート17に流入し、上記弁体24の連通路44を通って上記低圧ガス用ポート16に導かれ、この低圧ガス用ポート16から上記吸込管20、アクチュームレーター24を通過して上記ケース1内の圧縮機構2に導入される(戻される)。

【0113】圧縮機構2内に導入された低圧ガスは、再びこの圧縮機構2によって圧縮され高圧ガスとなって上記ケース1内に吐出される。ついで、再び上記弁ベース14の上記第1の接続用ポート15を通して室内側熱交換器22に導入され、この冷凍サイクルの配管内を循環する。のことにより暖房運転が行われる。

【0114】なお、この運転中、上記弁体24の連通路40内は、ケース1の内部と比較して低圧となる。この圧力差により、上記弁体24は上記弁ベース14に押し付けられることになるから、この弁ベース14と弁体24との間からガスがリークするということはない。

【0115】一方、上述したような暖房運転を行っていると、上記室外側熱交換器23に着霜が生じる場合がある。着霜が生じた状態で運転を継続すると、この空気調和機の性能が低下するおそれがある。従ってこのような場合には、次に説明する除霜運転を行うようとする。

【0116】すなわち、上記制御部13は、除霜の必要性を検出すると、上記電動機7を一旦停止させる。そして、上記制御部13は、電動機7の回転角度検出を行なながら、図14(b)に矢印で示すように、前記通常運転時とは逆方向に上記駆動軸10を回転させる。

【0117】このことで、上記弁側ロータ55(保持部材57)の回転規制が解かれるから、上記弁側ロータ55は、上記矢印の方向に約360°回転し、この図14(b)に示すように、上記図14(a)とは逆の方向から、上記係合突起65を上記駆動板51の係合ピン68に当接させる。

【0118】このことで、上記弁側ロータ55に印加された駆動力は、上記駆動板51に伝達される。このとき、上記駆動板51は、上記通常運転時(図14(a))と異なって、上記スプリング74による回転方向の規制がされないから、同図(c)に示すように、上記スプリング74を押し広げながら、この方向に回転することとなる。そして、この駆動板51が約180°回転駆動されたならば、同図(d)に示すように、上記スプリング74の両端部74a、74bが上記駆動板51の段差69、70の部分にはまり込む。上記制御部13は、この間、上記電動機7の回転角度検出を行なっており、図14(d)の角度で上記電動機7を停止させる。

【0119】以上の動作により、上記圧力導入シャフト25は、上記駆動板51と共に180°回転駆動され

る。これにより、図9(b)に示すように、この圧力導入シャフト25に設けられた第2の圧力導入孔38がこの圧力動作室44の一方の部屋44a内に開口し、この部屋44aと前記弁ベース14に設けられた低圧ガス用ポート16とが連通することとなる。従って、上記圧力動作室の上記部屋44aには低圧が導入されることになる。

【0120】一方、上記圧力導入シャフト25の背面側には、上記第2の高圧予備室48が設けられケース1内と同様に高圧に保たれているから、このシャフト25を挟んで上記圧力動作室44内には差圧が生じることとなる。

【0121】このことにより、前述したように、弁体24は、低圧の上記部屋44a側に回転し、図9(c)に示すように流路を切り換える。

【0122】なお、この切換弁3による流路の切り換えは、電動機7(圧縮機構2)の停止後、直ぐに行われるのではなく、この冷凍サイクルの配管内の圧力バランスが図られる過程において行われる。すなわち、電動機7の通常運転中は、上記弁体24は前述したように差圧によって上記弁ベース14に押しつけられているから、この間に比較的大きな摩擦力が発生しており、前述したように上記弁体24に回転方向の力が印加されたとしてもこの弁体24は回転しない。

【0123】そして、上記各配管内の圧力バランスが図られ、上記弁体24の押し付け力が弱くなり、上記圧力動作室44内の差圧による弁体24の駆動力が上記弁体24と弁ベース14との間の摩擦力よりも大きくなった時点で上記切り換えが行われることとなる。

【0124】そして、上記切り換えが行われ、上記配管内の圧力バランスが略完全に図られたならば、上記制御部13は、上記電動機7を図14(e)の矢印で示す通常運転時の方向に回転させ、圧縮機構2の運転を行う。

【0125】このことで、この図14(e)に示すように、上記弁側ロータ55は、図14(d)に示す状態から上記矢印の方向に約360°回転し、上記係合突起65を上記駆動板51の突起ピン68に当接させる。しかし、この駆動板51は、上記スプリング74によってこの方向の回転が規制されているから、回転しない。従って、上記圧力導入シャフト25も回転しないから、上記弁体24を図9(c)のポジションに保った状態で圧縮機構2の運転が行われる。

【0126】このポジションにおいては、上記弁体24の連通通路40は上記弁ベース14に設けられた低圧ガス用ポート16と第1の接続用ポート15(図に点線で示す)とを連通させている。また、弁ベース14の上記第2の接続ポート17は、上記弁体24の第2の通孔42及び上記カラー28の第2の貫通孔43bとを通してケース1内に開放している。

【0127】従って、前記圧縮機構2からケース1内に

吐出された高圧ガスは、上記第2の貫通孔43b及び第2の通孔42を通してこの切換弁3内に導入され、上記第2の接続用ポート17から配管21へと吐出される。この高圧ガスは、図2に示すように、室外側熱交換器23、減圧装置、室内側熱交換器22を順次状態変化を行いながら通過する。

【0128】そして、上記室内側熱交換器22を通過して低圧となった低圧ガスは、配管19から上記第1の接続用ポート15に流入し、上記弁体24の連通通路44を通って上記低圧ガス用ポート16に導かれ、この低圧ガス用ポート16から上記吸込管20、アクチュエータ24を通過して上記ケース1内の圧縮機構2に導入される(戻される)。

【0129】圧縮機構2内に導入された低圧ガスは、再びこの圧縮機構2によって圧縮され高圧ガスとなって上記ケース1内に吐出される。ついで、再び上記弁ベース14の上記第2の接続ポート15から室内側熱交換器22に導入され、この冷凍サイクルの配管内を循環する。このことにより冷房運転時と同様の運転が行われ、上記室外側熱交換器23に高圧高温ガスが導入されるから、除霜が行われる。

【0130】一定時間この除霜運転を行い、上記室外側熱交換器の除霜がなされたならば、再び上記電動機7を停止させ、図14(a)～(e)と同様の制御により上記電動機7を逆転させる。このことで、上記圧力導入シャフト25が、図9(c)に示す状態から、180°回転し、上記第2の圧力導入孔38が上記圧力動作室44の他方の部屋44bに対向するから、再び上記圧力導入シャフト25を挟んでこの圧力動作室44内に差圧が生じ、上記弁体24は、この図9とは逆の方向へ回動駆動され、図9(a)のポジションに切り換えられる。

【0131】ついで上記電動機7を通常回転の方向に作動させて、再び暖房運転が再開される。

【0132】次に、他の運転態様について簡単に説明する。

【0133】まず、暖房運転を停止させた後、再び暖房運転を行う場合について説明する。

【0134】暖房運転は、前述したように、図9(a)に示す暖房ポジションで、かつ上記電動機7を図14(a)に矢印で示す方向に作動させることで行われる。そして、この暖房運転の停止は、上記電動機7を停止させることで行われる。

【0135】そして、暖房運転を再開する場合には、上記電動機7を逆転させることなく再び図14(a)に矢印で示す方向(通常運転方向)に電動機7を作動させる。電動機7を逆転させない場合には、上記弁体24は、回転駆動されないので、切り換えポジションは図9(a)に示す暖房ポジションのままである。従って再度暖房運転が行われる。

【0136】次に、暖房運転を停止させた後、冷房運転

を行う場合について説明する。

【0137】この場合には、まず、上述した方法で暖房運転（電動機7）を停止させる。このことで、上記ケース1内の圧力は低下し、このケース1内の圧力、上記弁ベース14の3つのポート15～17の圧力及び各配管19～21内の圧力はバランスする（ほぼ同じ圧力になる）。

【0138】ついで、再び運転を開始する前に、図14(b)～(d)に示すように上記電動機7を逆転させて上記回転シャフト25を180°回動させ、図9(b)に示すように上記第2の圧力導入孔38を上記一方の部屋44aに対向させる。しかし、この状態では、前述したように冷凍サイクル内の圧力はバランスしているから、上記圧力動作室44内に差圧は生ぜず、上記弁体24は回転しない。

【0139】ついで、上記電動機7を図14(e)に示す通常回転方向に作動させる。このことで、前記圧縮機構2は圧縮動作を行うが、上記弁体24は図9(b)に示すように暖房運転ポジションのままであるので、冷凍サイクルは、暖房運転として立ち上がる事になる。

【0140】しかし、この運転立ち上げの過程で、各ポート15～17内の圧力バランスが崩れると、上記圧力動作室44内には上記圧力導入シャフト25を挟んで徐々に圧力差が生じる。そして、ある一時点で前記弁体24は上記差圧により回転駆動されることとなる。このことで、上記弁体24は、図9(c)に示す冷房ポジションに切り換えられることになる。

【0141】なお、このように運転立ち上げの過程で上記弁体24を切り換えるには、上記圧力差による弁体24の駆動力がこの弁体24と弁ベース14の間の摩擦力よりも大きくなる時点が存在するということが必要である。このため、上記弁体24と弁ベース14間の接触面積を調節して上記摩擦力を適宜の値に設定したり、あるいは、弁ベース14と弁体24の材質として摩擦係数の小さいもの採用する等の手段が採られる。材質間の摩擦係数は既知であるから、その中から所望の材質を採用することができる。

【0142】また、上記電動機7の出力増加を急激に行うと、弁体24の駆動がなされる前に、この弁体24が上記弁ベース14に強力に押しつけられることとなる。従って、暖房運転から冷房運転への切り換えを行う場合には、一定時間、上記電動機7を低回転で運転する必要がある。

【0143】そして、このようにして弁体24の流路切り換えが行われたならば、上記電動機7の回転数を上げ、冷房運転を行う。なお、この冷房運転時の冷媒の流れは前述した除霜運転時と同様であるので再度の説明は省略する。

【0144】このような構成によれば、以下に説明する効果がある。

【0145】第1に、流体圧縮機および空気調和機の配管構造を簡略化することができる効果がある。

【0146】すなわち、上記暖房運転時あるいは冷房運転時に、上記弁ベース14の下面に開口する第1あるいは2の接続用ポート15、17が上記ケース1内に直接開放することとなるから、高圧ガス用配管が必要なくなる。また、このことに伴い従来高圧ガス用配管に必要だった防振措置が不要になる。

【0147】さらに、上記切換弁3は、従来例の往復式の摺動弁を用いるものではないから、作動用の電磁弁が不要となり、これに伴って従来の切換弁と電磁弁との接続に必要だった毛細管（小径の銅製管）が不要になる。

【0148】したがって、空気調和機の配管を簡略化することができる。また、配管を少なくすることができるところから、切換弁3を内蔵した流体空気調和機の製造が容易になる。

【0149】また、この毛細管の変形による故障を考慮する必要がなく、信頼性の高い流体圧縮機を得ることができる効果もある。

【0150】第2に、切換弁内蔵形の流体圧縮機が大型化することを有効に防止できる効果がある。

【0151】すなわち、この圧縮機のケース1内に内蔵された切換弁3は、従来例の直動式の四方切換弁と異なり弁体24を回転させることで流路を切り換えるタイプのものであり、かつ、このケース1内の圧力をを利用して上記弁体24を回転駆動するものである。

【0152】従って、駆動手段を含む切換弁3全体を小型化することができるから、この切換弁3を流体圧縮機のケース1内に組み込むことが容易であり、また、この流体圧縮機が大型化することもない。

【0153】第3に、弁体24を駆動する手段の構成が、小型で簡略なものであり、メンテナンスも容易に行える効果がある。

【0154】すなわち、この発明では、弁体24を駆動するための手段を、流体圧縮機の圧縮機構2を駆動するための電動機7を使用し、この電動機7の駆動軸10と弁体24を駆動するための圧力を切り換えるシャフト25とを磁気カップリング50およびこのカップリング50からの駆動力を一方向のみに伝達する駆動板51及び規制手段52とにより連結することで構成した。

【0155】このような構成によれば、別に電磁弁等の駆動源を設ける場合と比較して構成が簡易である。また、弁体24を直接回転駆動するのではなく、圧力導入シャフト25を回転駆動するものであるから、その回転伝達力は弱くてもよく、従ってこの磁気的カップリング50に設けられる磁石60、61は比較的磁力の弱いもので十分である。従って、磁気的カップリング50として大型のものを採用する必要はなく、また通常運転時に上記電動機7側に加わる負荷（磁力によるブレーキ力）を非常に小さくすることができる効果もある。

【0156】第4に、上記切換弁3を含めたこの流体圧縮機の制御が容易に行える効果がある。

【0157】すなわち、前述したように、上記圧縮機構2を作動させる電動機7を逆転させることで上記弁体24の切換を行わせるようにしたので、この電動機7を制御するのみで通常の運転と切り換えとを含むすべての制御が行える。従って、制御が非常に易くなると共に、配線構造も従来の流体圧縮機と同じでよい。従って、蓋体1a以外の部品は、従来の流体圧縮機と共通の部品を使用することもできる。

【0158】また、前記構成によれば、通常運転時には、何らの制御を行わなくても前記弁体24の切換位置を維持することができる。したがって、スプリングと電磁石とにより摺動弁の位置を維持していた従来例と異なり、そのための構成や制御が不要になる。

【0159】第5に、上記切換弁3は、上記弁ベース14の材質として、炭素鋼、ステンレス鋼、非鉄金属を採用し、弁体24の材質としてPPSなどの合成樹脂材、または磁器（セラミックス）を採用するようにした。

【0160】このように材料を選定することで、上記弁体24と弁ベース14との間の耐摩耗性を向上させることができ可能になる。また、上記弁体24と弁ベース14とが、上記磁気的カップリング50からの磁力により互いに吸着してしまうということが防止できるので、上記弁体24の駆動を容易かつ確実に行える効果がある。

【0161】次に、この発明の第2の実施形態を、図15、図16を参照して説明する。なお、以下の実施形態の説明においては、前記第1の実施形態と同一の機能を奏する構成要素には、できるだけ同一符号を付してその説明は省略する。

【0162】この第2の実施形態に係る流体圧縮機は、前記第1の実施形態の切換弁3の弁体24に、図15に80で示す圧力バックアップ手段を設けてなるものである。

【0163】この圧力バックアップ手段80は、この図及び図16に示すように、上記弁体24の下面に設けられ、前記下板29に対向する凹陥部81と、この凹陥部81と上記連通路40とを連通させる通孔82とからなる。

【0164】このような構成によれば、上記弁体24は、上記連通路40から上記凹陥部81に導入された低圧によってバックアップされるから、上記弁体24の上記弁ベース14に対する押し付け力を緩和することができる。従って、上記弁体24と弁ベース14間の摩擦力を小さくすることができるから、弁体24の切り換えを迅速に行える効果がある。

【0165】すなわち、上記弁体24と弁ベース14間の摩擦力を小さくすることによって、上記圧力動作室44内の差圧による駆動力が、比較的早い段階で上記摩擦力よりも大きくなるので、上記切り換えを前記第1の実

施形態よりも早期に行うことが可能になる。

【0166】次に、第3の実施形態について図17および図18を参照して説明する。

【0167】前記第1の実施形態は、弁体24をその上面を前記弁ベース14の下面に密着させた状態で保持していたが、この第3の実施形態は、図に83で示す弁体を上記ケース1の蓋体1aに固定された弁ベース84に回転自在に外挿されてなるものである。

【0168】この弁ベース84には、図18(a)に示すように、前記第1の実施形態と同様に、第1の接続用ポート15、低圧ガス用ポート16及び第2の接続用ポート17が周方向に5°間隔で設けられ、このケース1の外部に開口している。そして、各ポート15~17は、前記第1の実施形態と同様にそれぞれ室内熱交換器22、圧縮機構2、室外熱交換器23に配管接続されている（図示しない）。

【0169】また、これらのポート15~17は、図17で示すように、上記ケース1内でL字状に折り曲げられ、この図及び図18(a)に示すようにこの弁ベース84の外周面に開口している。なお、図17には、前記低圧ガス用ポート16のみを示している。

【0170】この弁ベース84の中央部には、前記低圧ガス用ポート16と図に86で示す第1の細孔（低圧導入孔）によって連結されてなる低圧ガス用孔87が形成されている。この低圧ガス用孔87には、図に88で示す圧力導入シャフトが挿入されている。

【0171】この圧力導入シャフト88は、上記細孔86の設けられた高さに、図18(a)に88aで示すように半周にわたって設けられた切れ通路（低圧導入孔）を有する。そして、この切れ通路88aは、この圧力導入シャフト88が180°回転駆動されることで、この図18(a)と図18(b)に示すように向きが切り換えられるようになっている。

【0172】この圧力導入シャフト88及び上記切れ通路88aは、上記第1の細孔86を、図18(a)に90、91で示す第2の細孔あるいは第3の細孔（低圧導入孔）に選択的に連通させる機能を有する。

【0173】また、一方、前記弁体83には、この図に示すように、上記弁ベース84の外周面に開口する前記各ポート15~16のうち隣り合う2つのポートどうしを選択的に連通させる連通通路93と、他の1つのポートをこの弁体83の外部（ケース1内）に開放させる第1、第2の連通孔94、95とが設けられている。

【0174】また、この弁体83は、上記連通通路93から周方向に約180°離れた位置に、図に96で示す圧力動作室が設けられている。この圧力動作室96は、前記第1の実施形態と同様に、この弁体83の必要回転角度に対応する長さで設けられており、上記弁ベース84から突設された仕切板97（仕切手段）により2つの部屋96a、96bに仕切られるようになっている。

【0175】この上記仕切板97は、上記弁体83に設けられた挿入孔98に挿入されており、この挿入孔98内に配設されたスプリング99によって上記弁体83に押し付けられる方向に付勢されている。

【0176】また、この圧力動作室96の周方向両端には、前記第1の実施形態と同様に、高圧予備室100、101が設けられている。各高圧予備室100、101には、この弁体83の外周面に連通し上記圧力動作室96内にケース1内の高圧を導入する高圧用細孔102、103(高圧導入孔)が設けられている。

【0177】そして、図18(b)に示すように、上記圧力導入シャフト25が180°回動駆動されることで、上記低圧ガス用ポート16内の低圧が上記第1の細孔86から圧力導入シャフト88の切欠溝88a及び上記第2の細孔90を通してこの圧力動作室96の一方の部屋96a内に導入されると、この圧力動作室96内には、上記仕切板97を挟んで圧力差が生じることとなる。このことにより、上記弁体83は、低圧側の部屋96aを無くす方向、すなわち、図に矢印で示す方向に回動することとなる。

【0178】そして、図18(c)に示すように、上記仕切板97が上記圧力動作室96の端面に当接したならば、この弁体83の回動は停止される。また、このとき、この図に示すように低圧側と連通する第2の細孔90は、上記弁体83の内面と対向し閉塞されることとなるから、この低圧がケース1内に漏れることはない。

【0179】なお、この圧力導入シャフト88を駆動するための駆動手段26(50~52)及び、この切換時の上記電動機7の制御方法は、上記第1の実施形態と同様であるのでその説明は省略する。

【0180】このような構成によっても、上記電動機7を逆転させることで、圧力差により上記弁体83を回動駆動でき、流路を切り換えることができるから前記第1の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0181】次に、第4の実施形態について図19、図20を参照して説明する。

【0182】この第4の実施形態は、前記第1の実施形態の切換弁3と類似する構成を有するものであり、ケース1の蓋体1aに固定された弁ベース110の下面に弁体111が回動自在に設けられているものである。

【0183】しかし、この実施形態の弁体111は、圧力導入シャフト112を回転中心として取り付けられ、かつ、図20(a)に示すように、上記弁ベース110に形成された3つのポート15~17のうち隣り合う2つのポートを連通させる連通路113が設けられた連通部111aと、この連通部111aと一体に形成され上記圧力導入シャフト112に保持される保持部111bとからなる形状をなす。

【0184】この保持部111bには、図に114で示す圧力動作室が設けられており、この圧力動作室114

の両端には、前記第1の実施形態と同様に高圧予備室115、116及びこれらをケース1内に連通させる高圧用細孔117、118(高圧導入孔)が設けられている。

【0185】なお、図19に120で示すのは、上記弁体111の下面を保持する下板であり、この下板120は、図に121で示すスペーサによって所定の間隔を存した状態で上記弁ベース110に固定されている。

【0186】また、同図に122で示すのは、前記圧力動作室114を図20(a)、図20(c)に示すように2つの部屋114a、114bに仕切る仕切部材(仕切手段)であり、この仕切部材122は前記弁ベース110に固定されている。すなわち、前記第1の実施形態においては、前記圧力導入シャフト25が仕切手段を兼ねていたが、この実施形態では別体として設けられているものである。

【0187】また、前記弁ベース110の下面には、図19に示すように、上記低圧ガス用ポート16内の低圧を上記圧力導入シャフト112に導く第1の細孔123(低圧導入孔)が設けられている。

【0188】そして、上記圧力導入シャフト112には、図20(a)に示すように、上記第1の細孔123と連通する切欠通路112a(低圧導入孔)が周方向に略半周に亘って設けられており、上記弁体111の上面には、この切欠溝112aと連通し上記圧力動作室114に低圧を導入する第2、第3の細孔125、126(低圧導入孔)が設けられている。上記切欠溝112aは、上記圧力導入シャフト112が180°回動駆動されることで、図20(a)、図20(b)に示すように上記第2、第3の細孔125、126に選択的に連通するようになっている。

【0189】なお、上記圧力導入シャフト112を駆動するための駆動手段26は、図19に示すように前記第1の実施形態と同様であるから、その説明は省略する。

【0190】このような構成によれば、図20(a)に示す状態から、上記圧力導入シャフト112を180°回動させて図20(b)の状態にすると、上記切欠溝112aによって上記第1の細孔123と第2の細孔125とが連通し、上記低圧ガス用ポート16(連通路113)内の低圧が上記圧力動作室114の一方の部屋114a内に導入される。

【0191】このことによってこの圧力動作室114内には、上記仕切部材122を挟んで圧力差が生じるから、この圧力差によって、上記弁体111は上記低圧側の部屋114aを無くす方向、すなわち、図20(b)に矢印で示す方向に回動することとなる。

【0192】そして、このことによって、図20(c)に示すように、上記仕切部材122が上記圧力動作室114の他端に当接すると、この弁体111の回動は停止する。そして、このとき、同図に示すように上記圧力導

入シャフト112の切欠溝112aと上記第2の細孔125との連通状態が解除される。

【0193】このことで、上記弁体111による流路切換を行うことができる。

【0194】このような構成によても、上記電動機7を逆転させることで、圧力差により上記弁体111を回動駆動でき、流路を切り換えることができるから前記第1の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0195】次に、この発明の第5の実施形態を図21および図22を参照して説明する。

【0196】この第5の実施形態の流体圧縮機は、前記第4の実施形態の切換弁の弁体111に、前記第2の実施形態と同様にこの弁体111の下面を圧力バックアップする圧力バックアップ手段130を有するものである。従って、前記第4の実施形態と同一の構成要素については同一の符号を付して説明を省略する。

【0197】すなわち、上記弁体111の下面には凹陥部131が設けられ、この凹陥部131と上記連通路113を連通させる通孔132が設けられている。

【0198】このような構成によれば、上記連通路113内の低圧が上記凹陥部131に導かれ上記下板120の上面に作用するから、この弁体111が上記弁ベース110に押し付けられる力が弱くなる。このことによって、弁体駆動時におけるこの弁体111と弁ベース110間の摩擦力を低減することができ、前記第2の実施形態と同様により早期に上記弁体111の切換動作を行わせることができる次に、第6の実施形態の流体圧縮機を、図23および図24を参照して説明する。

【0199】この第6の実施形態の流体圧縮機は、前記第5の実施形態の弁体111の下面に、前記圧力バックアップ手段130の凹陥部131を気密にシールするシールリング133が嵌挿されてなるものである。

【0200】このような構成によれば、上記弁体111の下面に導入された低圧が上記ケース1内に漏れることを確実に防止でき、この流体圧縮機の効率低下を確実に防止できる効果がある。

【0201】次に、第7の実施形態を図25及び図26を参照して説明する。

【0202】この第7の実施形態の流体圧縮機は、図19に示す第4の実施形態の流体圧縮機と類似する構成を有するものであり、前記第4の実施形態においては、弁体111に設けられた前記連通路121と圧力動作室114は上記圧力導入シャフト112を挟んで配置されていたが、この実施形態の弁体111では、図25に示すように、圧力動作室114は、圧力導入シャフト112に対して前記連通路121と同じ側でかつ上記連通路121の下側に設けられてなる。

【0203】図26(a1)～(a2)は、図25におけるVII-VII線に沿う横断面図であり、また、図26(b1)～(b1)は、図25におけるVII-I-

VII-I線に沿う横断面図である。なお、(a1)と(b1)、(a2)と(b2)、(a3)と(b3)は、それぞれ同じ運転状態を示すものである。

【0204】図26(b1)に示すように、上記弁体111には、上記連通路121と前記圧力導入シャフト112とを連通させる第1の細孔135(低圧導入孔)が形成され、上記圧力導入シャフト112には、図25に示すようにこのシャフト114の中心軸に沿う圧力導入孔136(低圧導入孔)が設けられている。図26(b1)に示すように、上記圧力導入シャフト114には、この圧力導入孔136を上記第1の細孔135に連通させるための切欠137が設けられている。

【0205】この切欠137は、180°離間した位置にそれぞれ設けられ、この圧力導入シャフト114が180°回動駆動された場合であっても上記第1の細孔135を上記圧力導入孔136に連通させるようになっている。

【0206】一方、この弁体111の下部には、図26(a1)に示すように、上記圧力導入シャフト112と前記圧力動作室114とを連通させる第2、第3の細孔139、140(低圧導入孔)が設けられている。上記圧力導入シャフト112には、図に141で示す切欠溝が半周に亘って設けられており、この切欠溝141は上記圧力導入孔136に連結されている。

【0207】そして、この上記切欠溝141は、この圧力導入シャフト112が180°回動駆動されることで、前記第2あるいは第3の細孔139、140と選択的に連通するようになっており、このことで、いずれか一方の細孔139、140を通じて上記圧力動作室114内に低圧を導入するようになっている。

【0208】なお、この圧力動作室114の両端部には、高圧予備室144、145及びこの高圧予備室144、145内に高圧を導入する高圧導入細孔146、147が形成されている。

【0209】また、上記圧力動作室114は、図に142で示す仕切部材によって2つの部屋114a、114bに仕切られている。そして、この仕切部材142は、図26(a1)の状態で、上記第2の細孔139を閉塞し、図26(a3)の状態で上記第3の細孔140を閉塞するように構成されている。

【0210】なお、上記圧力導入シャフト112の駆動手段は、前記第1の実施形態と同様であるから、その説明は省略する。

【0211】次に、この実施形態の切換弁における切り換え動作について説明する。

【0212】いま、図26(a1)、(b1)において、上記弁体111は暖房ポジションに保持されている。この状態では、前記低圧ガス用ポート16は、前記第1の細孔135及び上記圧力導入シャフト112を通じて前記第2の細孔139に連通しているが、前述し

たように、この第2の細孔139は前記仕切部材142によって閉塞されているので、この圧力動作室114の一方の部屋114a内には低圧は導入されない。従って、この圧縮機は(b1)に示す暖房ポジションを保った状態で継続運転される。

【0213】ついで、上記電動機7を停止させた後、逆回転させ、上記圧力導入シャフト112<sup>1</sup>を180°回動させると、図26(a2)、(b2)に示すように、上記低圧ガス用ポート16は前記第1の細孔135及び上記圧力導入シャフト112<sup>1</sup>の圧力導入孔136を通じて前記第3の細孔140に連通する。従って、上記低圧ガス用ポート16内の低圧は、この圧力動作室114<sup>1</sup>の一方の部屋114a内に導入される。

【0214】このことで、上記圧力動作室114内には、前記仕切部材142を挟んで圧力差が生じることとなるから、低圧側の部屋114aをなくす方向に、すなわち同図(b2)、(a2)に矢印で示す方向に上記弁体111<sup>1</sup>は回動する。

【0215】そして、前記弁体111<sup>1</sup>は図26(a3)に示すように、上記仕切部材142が前記圧力動作室114<sup>1</sup>の他端部に当接するまで回動し、この状態で、上記第3の細孔140はこの仕切部材142によって閉塞され、この圧力動作室114内への低圧の導入は停止されることとなる。

【0216】このようにして弁体111<sup>1</sup>が回動駆動されると、図26(b3)に示すように前記第1の接続用ポート15と上記低圧ガス用ポート16とが前記弁体111<sup>1</sup>の連通通路121によって接続され、前記第2の接続用ポート17がケース1内に開放するから、この流体圧縮機は、冷房あるいは除霜のポジションに切り換えることとなる。

【0217】このような構成によっても前記第1の実施形態と略同様の効果を得ることができる。

【0218】次に、この発明の第8の実施形態について図27~図29を参照して説明する。

【0219】この第8の実施形態の切換弁143は、前記第1~第7の実施形態の切換弁3と異なり直動式のものである。

【0220】すなわち、第1~第7の実施形態では、弁ベース14には前記第1~第3のポート15~17が円周上に配設され、前記弁体24を回動駆動することで前記ポート15~17の切り換えを行っていた。これに対し、この第8の実施形態では、図27に示すように、弁ベース144に設けられた3つのポート15~17は直線上に並列に配設され、図に示す弁体145を直線往復的に駆動することで、この弁体145に設けられた連通路146によって上記3つのポート15~17のうち隣り合う2つのポートを互いに連通させるものである。

【0221】また、前記第1~第7の実施形態では、前記圧力動作室44は弁体24に設けられており、この圧

力動作室24を仕切る仕切部材(圧力導入シャフト25)は前記弁ベース14に取着されていた。これに対し、この実施形態では、圧力動作室を構成する2つの部屋は図27に148、149に示すように上記弁ベース144に固定されたホルダ150に形成されている。また、図に151で示すのがこの実施形態の仕切部材であり、上記弁体145の下面に取着され、両端部151a、151bを上記2つの部屋148、149に挿入させてこれらの部屋を区画している。

【0222】また、この仕切部材151の下面には、上記圧力バックアップ部材152が設けられている。この圧力バックアップ部材152は、上記ホルダ150の下端に固定された下板153の上面に摺動自在に保持されている。そして、上記圧力バックアップ部材152には、上記下板153の上面に對向する凹陥部154が設けられ、この凹陥部154は、上記弁体145の連通溝146と図に155で示す接続管を介して連通している。したがって、この凹陥部154内には、前記連通溝146内の低圧が導入されるようになっている。また、前記接続管155は、前記弁体145、仕切部材151及び圧力バックアップ部材152とを連結し、一体に固定する機能も奏する。

【0223】また、上記下板153には、圧力導入シャフト157が垂直軸線回りに回転自在に保持されている。この圧力導入シャフト157は、上記圧力バックアップ部材152の凹陥部154内に導入された低圧を、前記圧力導入室を構成する各部屋148、149に選択的に導入する機能を有するものであり、上端面を上記下板153の上面に露出させかつ、上記圧力バックアップ部材152が左右に駆動された場合であっても常に上記凹陥部154内に位置させるように構成されている。

【0224】この圧力導入シャフト157には、図に158で示す圧力導入孔(低圧導入孔)が形成されている。この圧力導入孔158の一端は、この圧力導入シャフト157の上端面に開口し、他端はこの圧力導入シャフト157の外周面に開口している。

【0225】そして、上記下板153及びホルダ150には、前記圧力導入シャフト157が180°回動駆動されることで、前記圧力導入孔158と連通する第1、第2の細孔159、160(低圧導入孔)が設けられている。この第1、第2の細孔159、160は、上記下板153から上記ホルダ150に亘って設けられ、このホルダ150に設けられた前記一方および他方の部屋148、149に連通するよう形成されている。なお、この2つの部屋148、149には、前記第1~第7の実施形態と同様に、この部屋内にケース1内の高圧を導入するための高圧用細孔161、162が設けられている。

【0226】また、この圧力導入シャフト157を回動駆動するための手段26は、前記下板153の下面に設

けられていて、前記第1の実施形態と同様の構成を有する。すなわち、前記電動機7が正回転している時には、前記回転規制手段52が圧力導入シャフト157の回転を規制し、この電動機7が逆回転させることで、この電動機7の駆動力を磁気的カップリング50及び駆動板51を介して上記圧力導入シャフト157に伝達し、この圧力導入シャフト157を180度回動させるようになっている。

【0227】次に、この流体圧縮機における切換弁の切換動作について説明する。

【0228】今、図27に示す状態では、上記低圧ガス用ポート16と第2の接続用ポート17とが前記弁体145の連通路146を介して連通し、第1の接続用ポート15はケース1内に連通している。したがって、この状態は、図9(a)と同じであり、上記電動機7を正回転させ前記圧縮機構2を作動させることにより、この空気調和機は暖房運転を行う。

【0229】前述したように、この電動機7が正回転を行っている場合には、上記圧力導入シャフト157の回転は規制されている。そして、この圧力導入シャフト157の圧力導入孔158は、前記第2の細孔160を通して前記他方の部屋149に連通しているから、上記圧縮運転が行われていることにより、上記連通路146内の低圧が上記他方の部屋149に作用している。これに対して、前記一方の部屋148には前記高圧導入細孔161によってケース1内の高圧が導入されているから、この2つの部屋148、149の圧力差によって前記仕切部材151は図に矢印に示す方向に付勢され、この切換ポジションでの運転が継続される。

【0230】次に、この暖房運転中に上記室外熱交換器の除霜を行う必要性が生じた場合には、上記電動機7を停止させた後、図14(b)～(d)に示すように、上記電動機7をその回転角度を検出しながら逆転させる。このことで、上記圧力導入シャフト157が約180度回転駆動され、図28(a)に示すように、上記圧力導入孔158は、前記一方の部屋148に連結された第2の細孔159に連通する。

【0231】このことで、前記暖房運転の場合とは逆に、前記一方の部屋148が上記他方の部屋149よりも低圧となるから、この差圧によって上記仕切部材151は上記一方の部屋148側へ付勢される。このことにより、上記弁体145は図28(b)に示すように切り換えられ、前記低圧ガス用ポート16は第1の接続用ポート15と連通し、前記第2の接続用ポート17はケース1内に連通する。

【0232】ついで、上記電動機7を正方向に回転させることで圧縮運転を行わせると、上記ケース1内の高圧高温ガスは上記第2の接続用ポート17から上記室外熱交換器に導入されるから、室外熱交換器の除霜が行われる。

【0233】すなわち、この第8の実施形態によれば、前記第1～第7の実施形態と同様に、前記電動機7を正回転及び逆回転させることで、上記切換弁を含めたこの圧縮機の全ての制御が行える。

【0234】したがって、前記第1の実施形態と同様同様の効果を得ることができる。

【0235】次に、この発明の第9、第10の実施形態について、それぞれ、図29、図30を参照して説明する。

【0236】第9の実施形態の流体圧縮機は、図29に示すようなものであり、前記第1の実施形態の切換弁と略同じ構成を有するものであるが、この第1の実施形態と異なり、この第9の実施形態の磁気的カップリング50には電動機側ロータが設けられていない点で異なるものである。

【0237】すなわち、この実施形態では、上記電動機7のロータ7b(回転ロータ)自体が、磁気的カップリング50の電動機側ロータとして機能するものであり、そのため、この実施形態では、上記電動機7のロータ7bと前記磁気的カップリング50の弁側ロータ51は、非接触の状態で所定の隙間を介して対向している。

【0238】このような構成であっても、上記電動機7の回転力を上記切換弁側に伝達することができるから、前記第1の実施形態と略同様の効果を得ることができる。一方、図30で示す第10の実施形態は、第8の実施形態の流体圧縮機の磁気的カップリング50を前記第9の実施形態と同様に構成したものであり、その要旨とするところは、この第9の実施形態と同様である。

【0239】また、図31に示すのは第11の実施形態である。

【0240】この第11の実施形態では、電動機7に接続された圧縮機構は、ケース1内に満たされる低圧流体を吸い込んで圧縮し、高圧流体をケース外に吐出するものである。吐出された高圧流体は、吐出管を通じて切換弁の3つのポートの内、中央に位置する高圧ガス用ポート16'に入る。

【0241】そして、この高圧ガス用ポート16'に流入した高圧流体は、例えば、冷房時には、上記弁体145に形成された連通路146が第2の接続用ポート17'に接続され、冷凍サイクルを循環して低圧になった後、第1の接続ポート15からケース1内に戻されるようになっている。

【0242】この第11の実施形態では、上記第1～10の実施形態とは、ケース内と弁体145の連通路146の圧力関係が逆になることから、圧力導入シャフトによって圧力動作室に導入される圧力関係も同様に逆になる。

【0243】なお、この発明は、以上に説明した第1～第10の実施形態のみに限定されるものではなく、その

要旨を変更しない範囲で種々変形可能である。

【0244】例えば、第1の実施形態では、弁体24の材質は、PPSなどの合成樹脂を採用しているが、弁体24そのものは金属材料を用い、この弁体24と弁ベース14とが接する面に合成樹脂を介在させるか、どちらか一方の面に合成樹脂をコーティングさせてもよい。

【0245】また、第1の実施形態では、図10に示すように、ロータ55に設けられる永久磁石60, 61は、保持部材55, 57とヨーク58, 59によって挿入固定されているが、これに代えて、永久磁石を合成樹脂からなるヨークと保持部材を一体に成形して、永久磁石の全面を合成樹脂で覆った構成にしてもよい。

【0246】また、第1の実施形態では、複数個からなる永久磁石を45°のピッチで分割して円盤状に配置しているが、この永久磁石を一体成形して一個とし、等角度に分割された扇形に磁化してもよい。

【0247】また、第1～第10の実施形態では、切換弁がケース内に収容されているが、切換弁をケース外表面に取付けてもよい。この場合には、ケース上端開口を閉塞する蓋体の外側に切換弁を配設し、内側に第1の磁気発生手段を配設するように構成すれば、蓋体をケース上端開口に取付けた際に、第1及び第2の磁気発生手段が対向して磁気的結合手段を構成することができる。

【0248】さらに、上記一実施例では、上記圧縮機構2は、シリンダ8内でローラ状のピストン9を偏心回転させるロータリ式のものであったが、これに限定されるものではない。例えば、旋回スクロール翼と非旋回スクロール翼とを組み合わせて圧縮空間を形成し、上記旋回スクロールを非旋回スクロールに対して旋回させることで上記圧縮空間内の流体を圧縮するスクロール形圧縮機構であっても良い。要は、ケース1内が圧縮後の高圧ガスで満たされるタイプのものであれば良い。

#### 【0249】

【発明の効果】この発明によれば、切換弁を備えた流体圧縮機において、圧縮機構を駆動するための電動機を切換弁の切換作動源とすることができるから、この切換弁を駆動するための電磁弁等を設ける必要がなく、この流体圧縮機をコンパクトに構成することができる。

【0250】また、電動機を制御するのみで、圧縮機構の運転及び切換弁による流路の切り換えを行うことができるから、切換弁を備えた流体圧縮機の制御系統を簡略化することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施形態を示す縦断面図。

【図2】同じく、上面図。

【図3】同じく、切換弁を示す縦断面図。

【図4】同じく、切換弁の組立順序を示す組立図。

【図5】同じく、切換弁の弁ベースを示す平面図、側面図および下面図。

【図6】同じく、圧力導入シャフトを示す縦断面図。

【図7】同じく、弁体を示す平面図及び縦断面図。

【図8】同じく、カラーを示す一部断面を有する平面図及び縦断面図。

【図9】同じく、切換弁の切り換え動作を示す工程図。

【図10】同じく、磁気的カップリングの弁側ロータを示す上面図、縦断面図及び下面図。

【図11】同じく、駆動板を示す平面図及び縦断面図。

【図12】同じく、スプリングを示す平面図及び側面図。

【図13】同じく、保持板を示す平面図及び縦断面図。

【図14】同じく、圧力導入シャフトを駆動する駆動手段の駆動工程を示す工程図。

【図15】第2の実施形態の流体圧縮機の切換弁の部分を拡大して示す縦断面図。

【図16】同じく、弁体を示す上面図。

【図17】第3の実施形態の流体圧縮機の切換弁の部分を拡大して示す縦断面図。

【図18】同じく、切換弁の切り換え動作を示す工程図。

【図19】第4の実施形態の流体圧縮機の切換弁の部分を拡大して示す縦断面図。

【図20】同じく、切換弁の切り換え動作を示す工程図。

【図21】第5の実施形態の流体圧縮機の切換弁の部分を拡大して示す縦断面図。

【図22】同じく、弁体を示す上面図。

【図23】第6の実施形態の流体圧縮機の切換弁の部分を拡大して示す縦断面図。

【図24】同じく、弁体を示す上面図。

【図25】第7の実施形態の流体圧縮機の切換弁の部分を拡大して示す縦断面図。

【図26】同じく、切換弁の切り換え動作を示す工程図。

【図27】第8の実施形態の流体圧縮機の切換弁の部分を拡大して示す縦断面図。

【図28】同じく、切換弁の切り換え動作を示す工程図。

【図29】第9の実施形態の流体圧縮機の切換弁の部分を拡大して示す縦断面図。

【図30】第10の実施形態の流体圧縮機の切換弁の部分を拡大して示す縦断面図。

【図31】第11の実施形態の流体圧縮機の切換弁の部分を拡大して示す縦断面図。

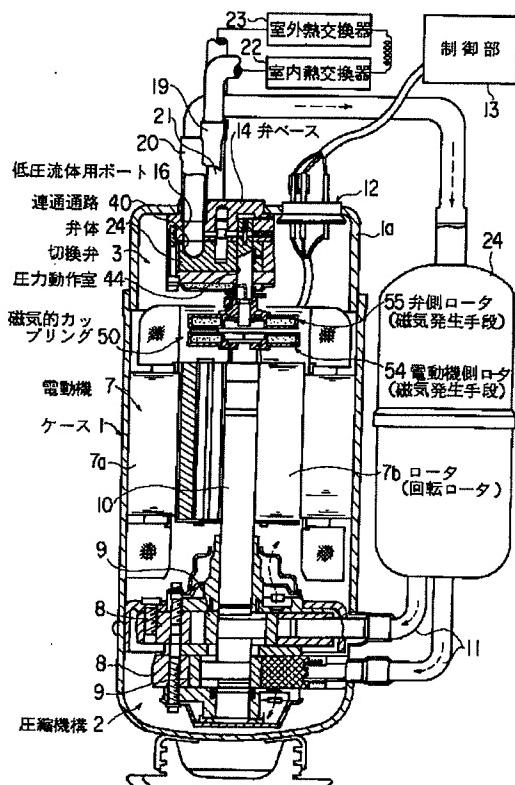
#### 【符号の説明】

- 1…ケース、1a…蓋体、2…圧縮機構、3…切換弁、13…制御部（制御手段）、24…弁体、25…圧力導入シャフト（仕切部材）、14…弁ベース、26…シャフト駆動機構（弁体駆動手段）、31…第1の圧力導入孔（低圧導入孔）、38…第2の圧力導入孔（低圧導入孔）、45…第1の高圧導入用細孔（高圧導入孔）、4

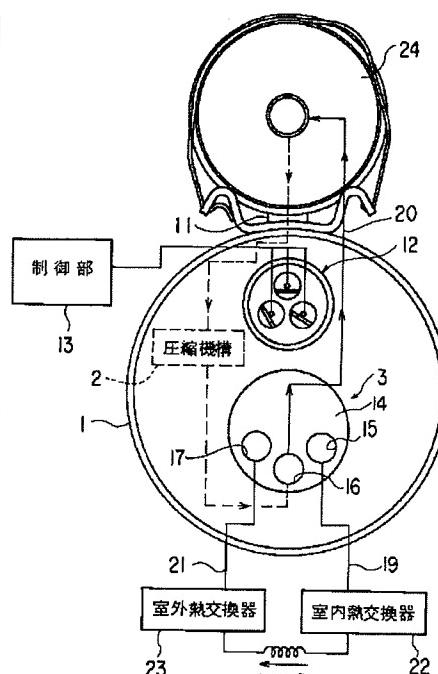
6…第2の高圧導入孔（高圧導入孔）、40…連通通路、44…圧力動作室、44a…一方の部屋、44b…他方の部屋、50…磁気的カップリング、52…規制機

構、54…電動機側ロータ（磁気発生手段）、55…弁側ロータ（磁気発生手段）。

〔四〕



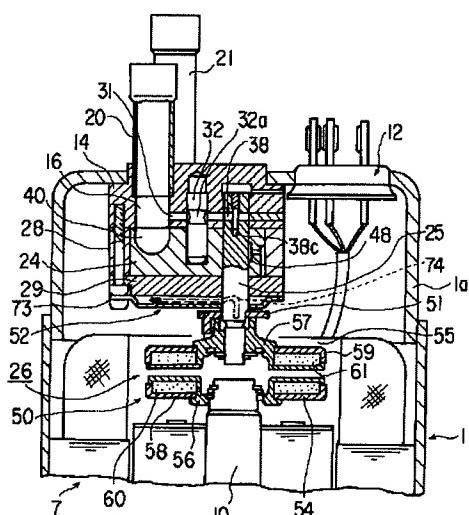
【図2】



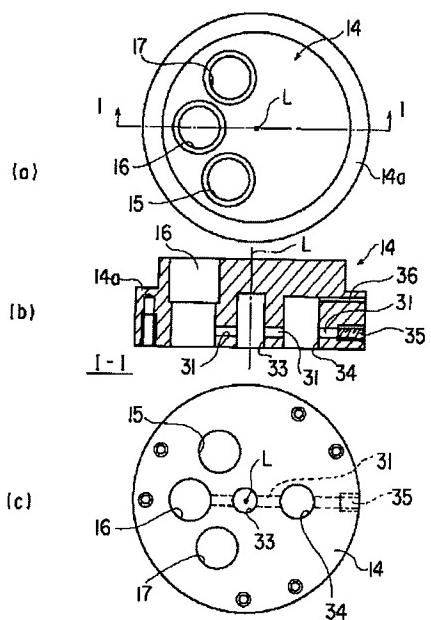
【図4】

〔図11〕

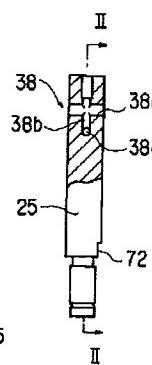
〔図3〕



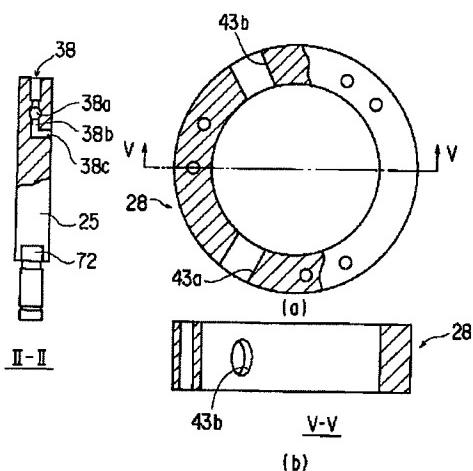
【図5】



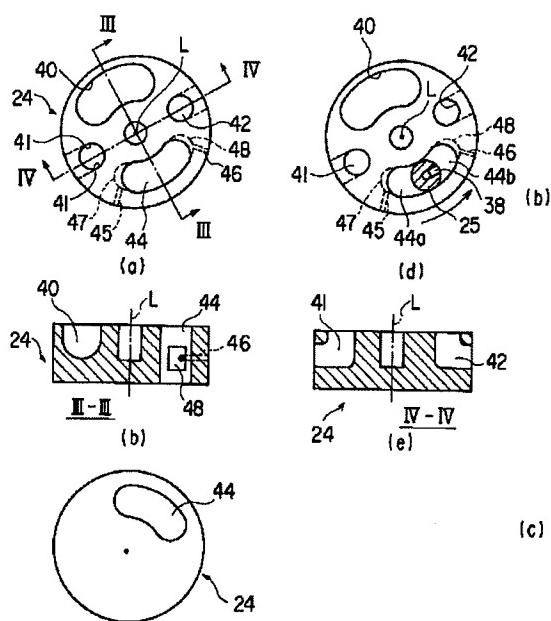
【図6】



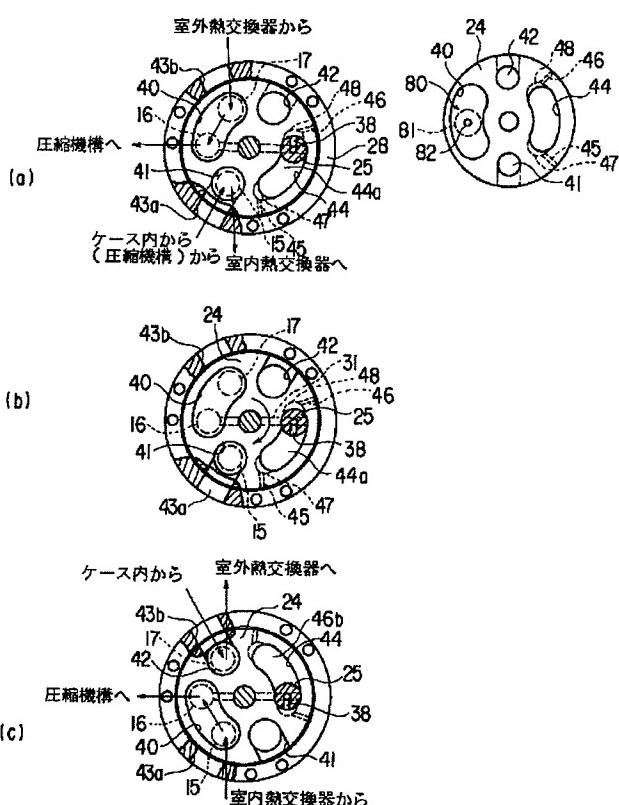
【图8】



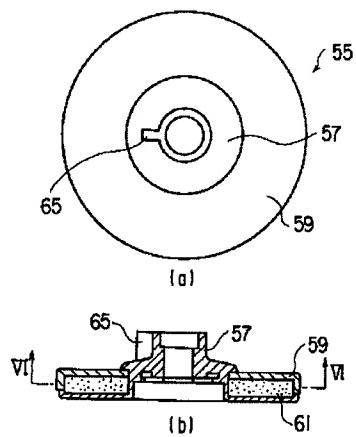
【図7】



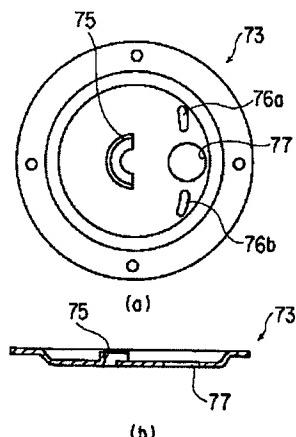
[図9]



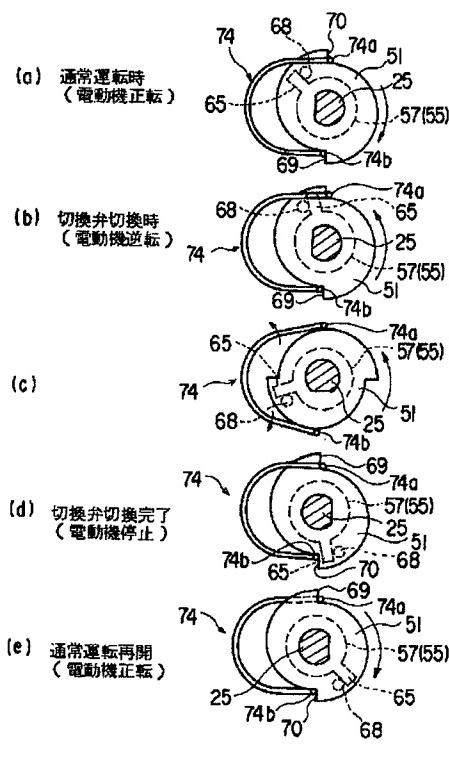
【図10】



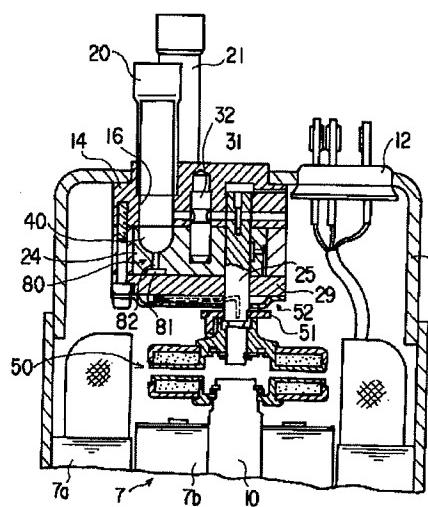
### 【図13】



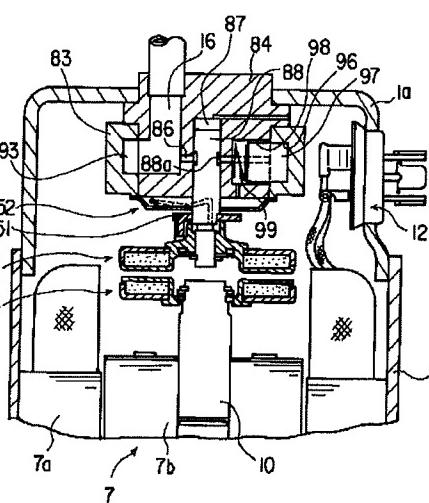
【图14】



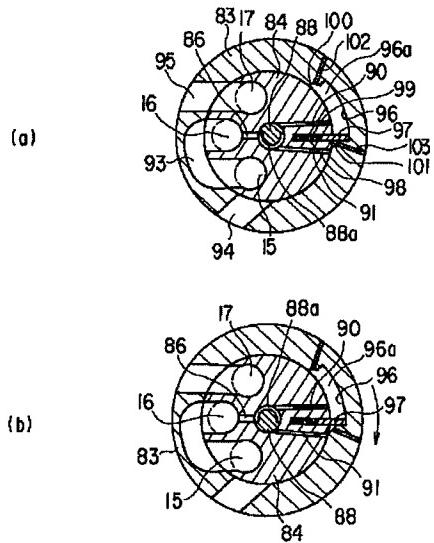
【図15】



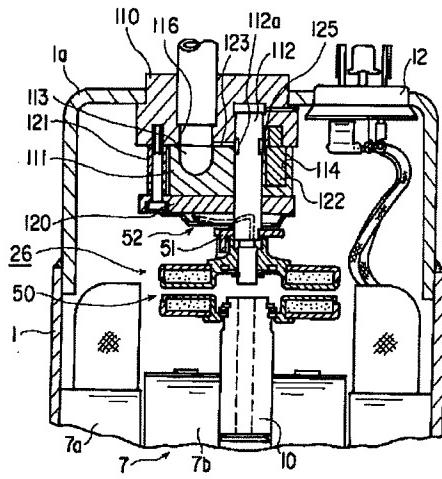
【图17】



【图18】



【図19】

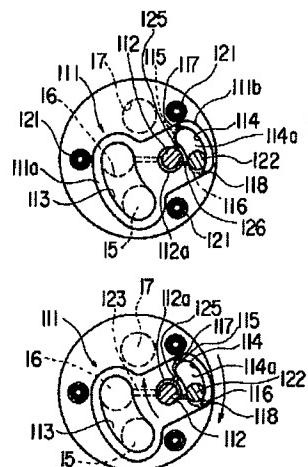


(c)

Diagram (c) illustrates a cross-section of a spherical particle. The outer boundary is labeled 90. Inside, there is a layer labeled 93. A central core contains several smaller, rounded structures labeled 16, 94, and 5. A horizontal band labeled 97 is positioned near the center. Other labels include 86, 17, 88<sup>a</sup>, 84, 96, 96b, and 68.

101

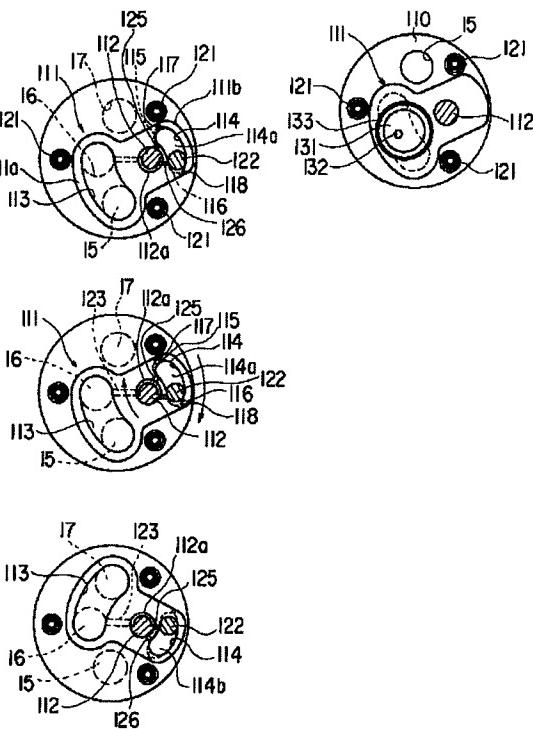
【図20】



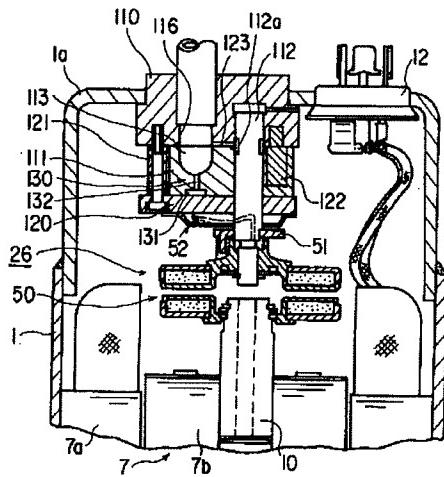
(b)

{c}

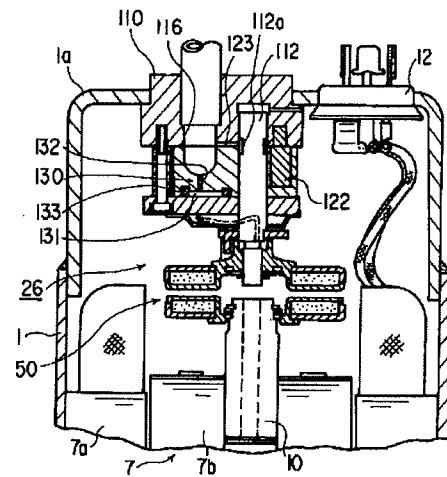
【図24】



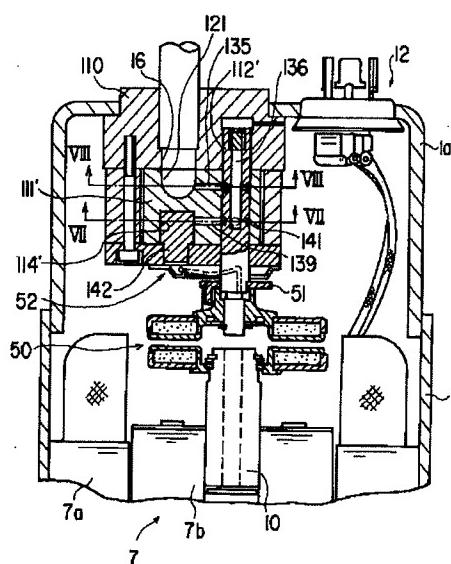
【図21】



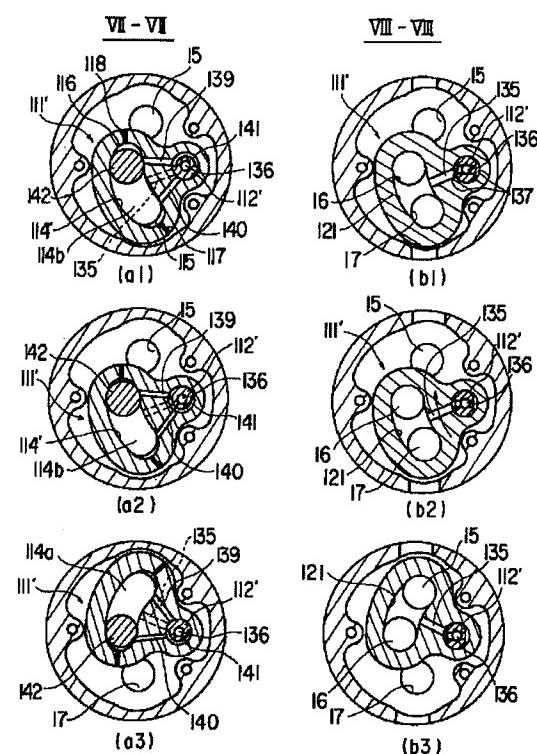
【図23】



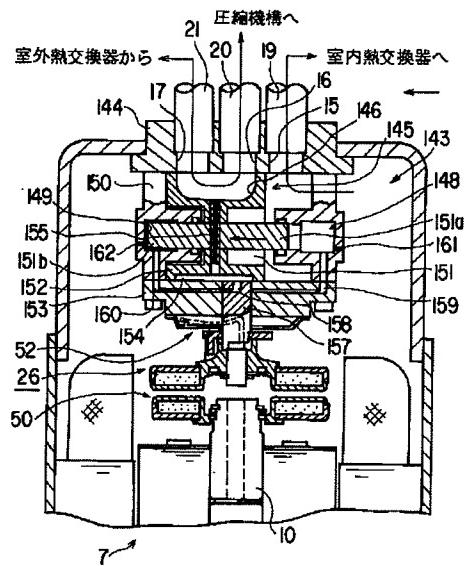
【図25】



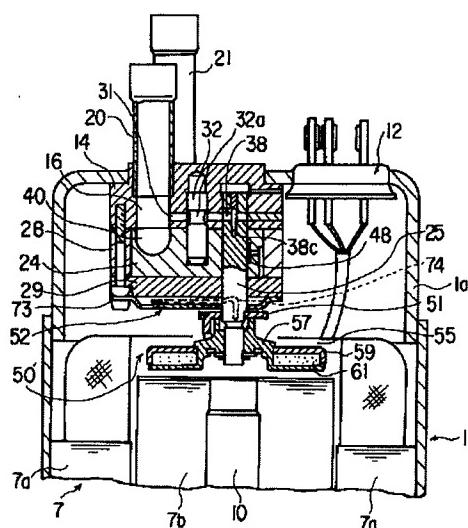
(26)



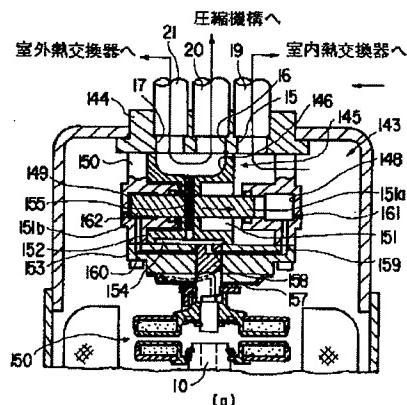
【図27】



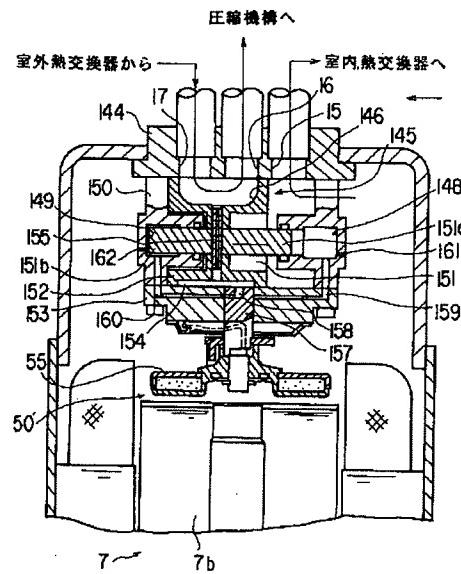
【図29】



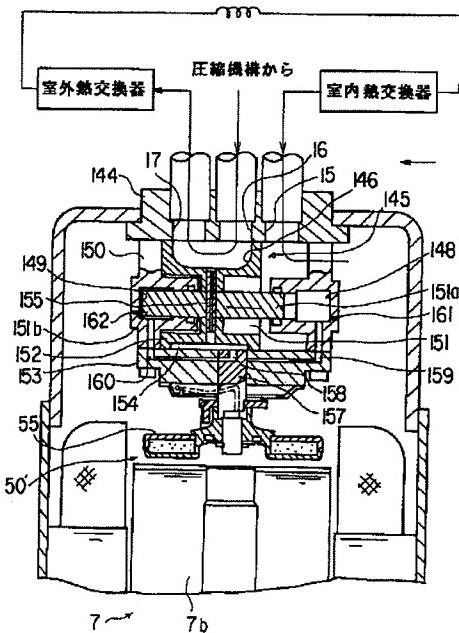
【図28】



【四三〇】



【図31】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
F 25 B 41/04

識別記号

府内整理番号

F I

F 25 B 41/04

技術表示箇所

B

(72) 発明者 井手 伸一  
静岡県富士市蓼原336番地 株式会社東芝  
富士工場内(72) 発明者 笹原 豊  
静岡県富士市蓼原336番地 株式会社東芝  
富士工場内  
(72) 発明者 三浦 一彦  
静岡県富士市蓼原336番地 株式会社東芝  
富士工場内